

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-247127
 (43)Date of publication of application : 30.08.2002

(51)Int.Cl. H04L 29/02
 H04B 1/707

(21)Application number : 2001-044205 (71)Applicant : FUJITSU LTD
 (22)Date of filing : 20.02.2001 (72)Inventor : MURATA SHUICHI

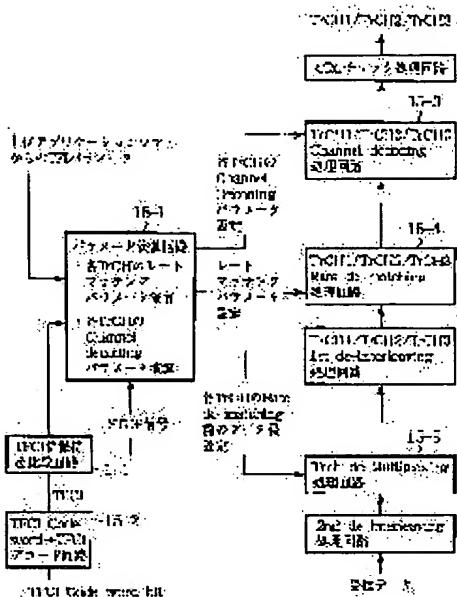
(54) CHANNEL CODING AND DECODING DEVICE FOR WIRELESS UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a channel coding and decoding device for a wireless unit, that reduces the quantity of a parameter arithmetic operation for coding/ decoding processing including a rate so as to reduce the current consumption and uses a memory of a small capacity and a decoder with a small scale to cope with a mask pattern for different coding.

SOLUTION: A TFCI(Transport Format Combination Indicator) latch/ comparison section 1-1 latches a TFCI resulting from decoding a TFCI code word from a transmitter for a Transmission Time Interval (TTI) and compares the just preceding TFCI with the current TFCI, gives a STOP signal to a parameter arithmetic circuit 15-1 to stop parameter arithmetic processing when they are the same with each other. Similarly to the case with the coding processing during transmission when the just preceding TFCI and the current TFCI are the same, the parameter arithmetic processing is stopped. Furthermore, the channel coding and decoding device copes with a mask pattern for a different coding through a bit shift operation of the TFCI.

本発明における各データセル信号化処理における
 リードインデータのシグナルフロー図



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-247127
(P2002-247127A)

(43)公開日 平成14年8月30日(2002.8.30)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 4 L 29/02
H 0 4 B 1/707

識別記号

F I
H 0 4 L 13/00
H 0 4 J 13/00

テ-マコ-ト[®](参考)
5K022
5K034

審査請求・未請求・請求項の数5／21（合22頁）

(21)出願番号 特願2001-44205(P2001-44205)

(71) 出願人 000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 村田 秀一
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100105337
弁理士 真鍋 潔 (外3名)
Fターム(参考) 5K022 EE01 EE31
5K034 AA15 DD03 EE03 HH01 HH02
HH16

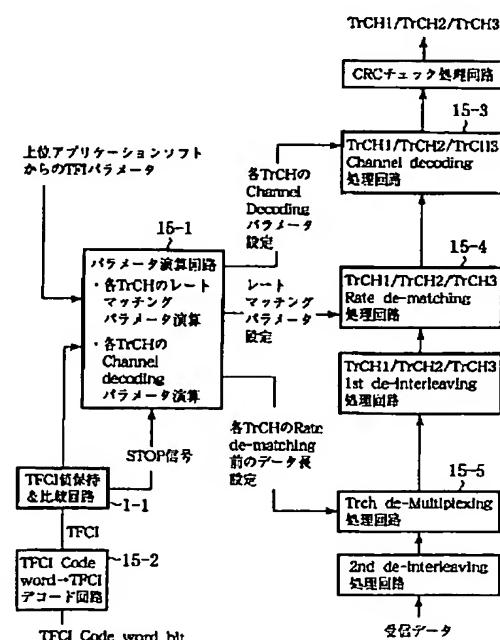
(54) 【発明の名称】 無線装置におけるチャネル符号化及び復号化装置

(57) 【要約】

【課題】 無線装置におけるチャネル符号化及び復号化装置に関し、レートを含む符号／復号処理のパラメータ演算を削減して消費電流を削減し、また、異なる符号化用のマスクパターンに対して、小容量のメモリ及び小規模の復号器よって対応可能にする。

【解決手段】 送信装置からのチャネルフォーマット組合せ指標符号語（T F C I Code Word）を復号したフォーマット組合せ指標（T F C I）を単位データ伝送時間間隔（T T I）の間、T F C I 保持・比較部1-1で保持し、直前のT F C Iと現在のT F C Iとを比較し、同一の場合、パラメータ演算回路15-1にSTOP信号を送出してパラメータ演算処理を停止させる。送信時の符号化処理でも同様に直前のT F C Iと同一の場合、パラメータ演算処理を停止する。更に異なる符号化用のマスクパターンに対して、T F C Iのピットシフト操作により対応する。

本発明における各チャネル復号化処理部に対する パラメータ設定のシグナルフロー図



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 広帯域符号分割多元接続システムの無線装置において、上位通信制御部から通知される送信チャネルのフォーマット組合せ指標を基に、レートマッチングパラメータを含む送信処理パラメータを算出して設定し、該設定した送信処理パラメータに従って、送信データのチャネル符号化処理を行うチャネル符号化装置において、

前記送信チャネルのフォーマット組合せ指標を、所定単位長の伝送時間間隔の一又は複数の期間保持する指標保持手段と、

前記指標保持手段に保持された前回の伝送期間のフォーマット組合せ指標と、今回の伝送期間のフォーマット組合せ指標とを比較し、両者のフォーマット組合せ指標が同一かどうかを判定する指標判定手段と、

前記指標判定手段により両者のフォーマット組合せ指標が同一と判定された場合に、前記送信処理パラメータを算出する演算を行なうことなく、前回の伝送期間に設定された送信処理パラメータを使用して今回の伝送期間のチャネル符号化処理を行うことを特徴とする無線装置におけるチャネル符号化装置。

【請求項2】 広帯域符号分割多元接続システムの無線装置において、上位通信制御部から通知される受信チャネルのフォーマット組合せ指標を基に、レートマッチングパラメータを含む受信処理パラメータを算出して設定し、該設定した受信処理パラメータに従って、受信データのチャネル復号化処理を行うチャネル復号化装置において、

前記受信チャネルのフォーマット組合せ指標を、所定単位長の伝送時間間隔の一又は複数の期間保持する指標保持手段と、

前記指標保持手段に保持された前回の伝送期間のフォーマット組合せ指標と、今回の伝送期間のフォーマット組合せ指標とを比較し、両者のフォーマット組合せ指標が同一かどうかを判定する指標判定手段と、

前記指標判定手段により両者のフォーマット組合せ指標が同一と判定された場合に、前記受信処理パラメータを算出する演算を行なうことなく、前回の伝送期間に設定された受信処理パラメータを使用して今回の伝送期間のチャネル復号化処理を行うことを特徴とする無線装置におけるチャネル復号化装置。

【請求項3】 広帯域符号分割多元接続システムの無線装置において、上位通信制御部から通知される送信チャネルのフォーマット組合せ指標を基に、レートマッチングパラメータを含む送信処理パラメータを算出して設定し、該設定した送信処理パラメータに従って、送信データのチャネル符号化処理を行うチャネル符号化装置において、

前記フォーマット組合せ指標を受信装置へ送信するに際して、該フォーマット組合せ指標のエンコードに使用す

2

るマスクパターンとして、パターン配列が異なる複数種類のマスクパターンが存在する場合、

一種類のマスクパターンの配列パターンのみを保持するマスクパターン保持手段と、

該マスクパターン保持手段から出力されるマスクパターンを入力するエンコード演算手段に対して、使用されるマスクパターンの変更に応じて、前記フォーマット組合せ指標のビット配列をシフトするビットシフト手段と、を備えたことを特徴とする無線装置におけるチャネル符号化装置。

【請求項4】 広帯域符号分割多元接続システムの無線装置において、上位通信制御部から通知される受信チャネルのフォーマット組合せ指標を基に、レートマッチングパラメータを含む受信処理パラメータを算出して設定し、該設定した受信処理パラメータに従って、受信データのチャネル復号化処理を行うチャネル復号化装置において、

パターン配列が異なる複数種類のマスクパターンのうちの一つのマスクパターンを使用してエンコードされた前記フォーマット組合せ指標の符号語をデコードして受信する場合、

一つの種類のマスクパターンにのみ対応したフォーマット組合せ指標符号語デコード手段と、該デコード手段から出力されるフォーマット組合せ指標のビット配列をシフトするビットシフト手段とを備え、

エンコードに使用されたマスクパターンの種類に応じて前記フォーマット組合せ指標のビット配列をシフトすることを特徴とする無線装置におけるチャネル復号化装置。

【請求項5】 請求項1に記載のチャネル符号化装置において、前記フォーマット組合せ指標を受信装置へ送信するに際して、該フォーマット組合せ指標のエンコードに使用するマスクパターンとして、パターン配列が異なる複数種類のマスクパターンが存在する場合、一種類のマスクパターンの配列パターンのみを保持するマスクパターン保持手段と、該マスクパターン保持手段から出力されるマスクパターンを入力するエンコード演算手段に対して、使用されるマスクパターンの変更に応じて、前記フォーマット組合せ指標のビット配列をシフトするビットシフト手段と、を備えたことを特徴とする無線装置におけるチャネル符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線装置におけるチャネル符号化及び復号化装置に関し、特に広帯域符号分割多元接続(W-C DMA: Wide band Code Division Multiple Access)システムの無線装置(無線基地局又は移動端末装置等)における3GPP(Third Generation Partnership Project; 次世代移動通信システム「IMT2000」の仕様作成に携わるプロジェクトグ

ループ) の規格に準ずるチャネル符号化及び復号化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】W-C DMA移動無線システムにおいて、移動端末装置が無線基地局装置からダウンリンクによりデータを受信する際、又は移動端末装置がアップリンクにより無線基地局装置に対してデータを送信する際、単位時間当たりの送受データビット数(レート)を変化させて伝送する方式が規格化されている。

【0003】W-C DMAシステムの3GPP規格のTSシリーズ(以後、単に3GPP規格と称する。)によると、ひと区切りのチャネルデータ伝送時間の単位を伝送時間間隔(TTI:Transmission Time Interval)と定義し、該伝送時間間隔(TTI)単位でインタリーブ処理を行う。該伝送時間間隔(TTI)として10ms, 20ms, 40ms及び80msの4種類を定義している。.

【0004】また、移動端末装置又は無線基地局装置の無線装置は、各伝送時間間隔(TTI)毎にチャネルデータのレートを判定し、該判定したレートで受信データを復号する必要があるが、そのレート判定に3GPP規格によるトランスポートフォーマット組合せ指標(TFCI:Transport Format Combination Indicator、以下「フォーマット組合せ指標」という。)ビットを使用する。

【0005】以下に、このレート判定用のフォーマット組合せ指標(TFCI)ビットを使用したチャネル符号化/復号化の概要を説明する。3GPP規格によると、一般に送信データとして、伝送誤り率等の規定が異なる複数の通信サービスのデータ(例えば、音声データ、非制限データ、パケットデータ等)が多重されて伝送される。

【0006】各通信サービスのデータは、レイヤ2からレイヤ1の物理チャネルに至るトランスポートチャネル(TrCH)というチャネルにおける処理の過程で、畳み込み又はターボ符号化、レートマッピング処理、第1のインタリーブ処理、トランスポートチャネル(TrCH)の多重化、及び該多重データの第2のインタリーブ処理が行われる。

【0007】該送信データを受信する移動端末装置又は無線基地局装置の無線装置は、図8に示すように、受信データに対して第2のデインタリーブ処理部8-1、トランスポートチャネル(TrCH)への多重分離部8-2、該トランスポートチャネルデータの第1のデインタリーブ処理部8-3、レートデマッピング処理部8-4、チャネルコード処理部8-5、CRCチェック処理部8-6を備え、これらの処理部により受信復号処理を行う。

【0008】図9はトランスポートチャネル(TrCH)のレート変化の具体例を示す。第1のトランスポー

トチャネル(TrCH1)は、10msの伝送時間間隔(TTI)を有し、タイムT1(0~10ms), タイムT2(10~20ms)において、トランスポートブロック長20ビットのトランスポートブロック1つを転送(レートは20ビット)し、タイムT3(20~30ms)において、トランスポートブロック長20ビットのトランスポートブロック2つを転送(レートは20ビット+20ビット=40ビット)し、タイムT4(30~40ms)以降再び20ビットのレートでデータを転送している。

【0009】第2のトランスポートチャネル(TrCH2)は、10msの伝送時間間隔(TTI)を有し、タイムT1, タイムT2において、トランスポートブロック長320ビットのトランスポートブロック1つを転送(レートは320ビット)し、タイムT3において、トランスポートブロック長320ビットのトランスポートブロック2つを転送(レートは320ビット+320ビット=640ビット)し、タイムT4以降再び320ビットのレートでデータを転送している。

【0010】第3のトランスポートチャネル(TrCH3)は、40msの伝送時間間隔(TTI)を有し、タイムT1~T4(0~40ms)において、トランスポートブロック長320ビットのトランスポートブロック1つを転送(レートは320ビット)し、タイムT4以降も320ビットのレートでデータを転送している。

【0011】この移動端末装置又は無線基地局装置の無線装置が無線通信制御を行う際、トランスポートチャネル(TrCH)部は、上位通信制御部(アプリケーションソフトウェア)から通知されるパラメータによって、チャネルデータのレート候補をトランスポートフォーマット指標(TFI:Transport Format Indicator、以下「フォーマット指標」という。)と対応付けて予め認識している。

【0012】図10は上位通信制御部(アプリケーションソフトウェア)から通知される各トランスポートチャネル(TrCH1~3)のパラメータの例を示す。例として図9に示すようなデータ通信が行われる場合、該データ通信の開始前に通知されるパラメータによって、図10に示すように各トランスポートチャネル(TrCH1~3)で行われるデータ通信のレート候補をフォーマット指標(TFI)に対応付けて認識している。

【0013】図10において、第1のトランスポートチャネル(TrCH1)は、伝送時間間隔(TTI)=10msであり、第1のフォーマット指標(TFI0)として、トランスポートブロック長=20ビット、トランスポートブロック数=0、即ち、レート=20ビット×0=0ビットの候補(TFI0=0ビット)を認識する。

【0014】また、第2のフォーマット指標(TFI1)として、トランスポートブロック長=20ビット、

トランスポートブロック数=1、即ち、レート=20ビット×1=20ビットの候補 (TFI1=20ビット) を認識する。

【0015】また、第3のフォーマット指標 (TFI2) として、トランスポートブロック長=20ビット、トランスポートブロック数=2、即ち、レート=20ビット×2=40ビットの候補 (TFI2=40ビット) を認識する。この場合、第1のトランスポートチャネル (TrCH1) のフォーマットの候補数は、TFI0, TFI1, TFI2 の3つということになる。

【0016】同様に、第2のトランスポートチャネル (TrCH2) は、伝送時間間隔 (TTI)=10ms であり、第1のフォーマット指標 (TFI0) として、トランスポートブロック長=320ビット、トランスポートブロック数=0、即ち、レート=320ビット×0=0ビットの候補 (TFI0=0ビット) を認識する。

【0017】また、第2のフォーマット指標 (TFI1) として、トランスポートブロック長=320ビット、トランスポートブロック数=1、即ち、レート=320ビット×1=320ビットの候補 (TFI1=320ビット) を認識する。

【0018】また、第3のフォーマット指標 (TFI2) として、トランスポートブロック長=320ビット、トランスポートブロック数=2、即ち、レート=320ビット×2=640ビットの候補 (TFI2=640ビット) を認識する。この場合、第2のトランスポートチャネル (TrCH2) のトランスポートフォーマットの候補数は、TFI0, TFI1, TFI2 の3つということになる。

【0019】同様に、第3のトランスポートチャネル (TrCH3) は、伝送時間間隔 (TTI)=40ms であり、第1のフォーマット指標 (TFI0) として、トランスポートブロック長=320ビット、トランスポートブロック数=0、即ち、レート=320ビット×0=0ビットの候補 (TFI0=0ビット) を認識する。

【0020】また、第2のフォーマット指標 (TFI1) として、トランスポートブロック長=320ビット、トランスポートブロック数=1、即ち、レート=320ビット×1=320ビットの候補 (TFI1=320ビット) を認識する。この場合、第3のトランスポートチャネル (TrCH3) のトランスポートフォーマットの候補数は、TFI0 及び TFI1 の2つということになる。

【0021】移動端末装置又は無線基地局装置は、無線通信制御の開始時に、各トランスポートチャネル (TrCH) のレートの組合せを示すフォーマット組合せ指標 (TFCI) を算出して送信し、受信側は該フォーマット組合せ指標 (TFCI) から各トランスポートチャネル (TrCH) のレートを算定し、該レートに従った復号処理を行う。

【0022】送信側におけるフォーマット組合せ指標 (TFCI) の算定は、先ず、算出トランスポートフォーマット組合せ値 (CTFC: Calculated Transport Format Combination、以下「算出フォーマット組合せ値」という。) を算定し、この算出フォーマット組合せ値 (CTFC) に対応するフォーマット組合せ指標 (TFCI) を、マッピングテーブルを参照して決定する。

【0023】1個のトランスポートチャネル (TrCH) のそれぞれのフォーマット指標が、TFI1, TFI2, ..., TFI_I である算出フォーマット組合せ値 CTFC (TFI₁, TFI₂, ..., TFI_I) は、以下の演算式 (1) によって算出される。

【数1】

$$\left. \begin{aligned} P_i &= \prod_{j=0}^{I-1} L_j \\ CTFC(TFI_1, TFI_2, \dots, TFI_I) &= \sum_{i=1}^I TFI_i \cdot P_i \end{aligned} \right\} \dots(1)$$

演算式 (1)において、 $i = 1, 2, \dots, I$ (I はトランスポートチャネル (TrCH) の個数)、また、 L_j ($j = 0, 1, 2, \dots, i-1$) は j 番目のトランスポートチャネル (TrCH) のフォーマット候補数、 $L_0 = 1$ である。

【0024】図10に示す各トランスポートチャネル (TrCH) の各フォーマット指標 (TFI) の組合せに対する算出フォーマット組合せ値 CTFC (TFI₁, TFI₂, ..., TFI_I) = TFI₁ × P₁ + TFI₂ × P₂ + TFI₃ × P₃ の数値例、及びフォーマット組合せ指標 (TFCI) の対応を図11に示す。

【0025】ここで、第1のトランスポートチャネル (TrCH1) のフォーマット指標 (TFI1) は {0, 1, 2} で候補数 L₁ は 3、第2のトランスポートチャネル (TrCH2) のフォーマット指標 (TFI2) は {0, 1, 2} で候補数 L₂ は 3、第3のトランスポートチャネル (TrCH3) のフォーマット指標 (TFI3) は {0, 1} で候補数 L₃ は 2 である。

【0026】また、上記式1により、P₁ = L₀ = 1, P₂ = L₀ × L₁ = 1 × 3 = 3, P₃ = L₀ × L₁ × L₂ = 1 × 3 × 3 = 9 である。図11に示すように、各算出フォーマット組合せ値 CTFC (TFI₁, TFI₂, ..., TFI_I) には、1対1にフォーマット組合せ指標 TFCI を対応させ、その対応をマッピングテーブルに記憶する。

【0027】図9に示したデータ転送例の場合、タイム T1、タイム T2 及びタイム T4 の区間で、第1、第2 及び第3のトランスポートチャネル (TrCH1, TrCH2, TrCH3) の各フォーマット指標 TFI₁, TFI₂, TFI₃ は、それぞれ 1, 1, 1 であるので、算出フォーマット組合せ値 CTFC (1, 1, 1)

$= 1 \times 1 + 1 \times 3 + 1 \times 9 = 13$ となり、該 CTFC1 3 に対応するフォーマット組合せ指標 TFCI は 9 となる。

【0028】また、タイム T_3 の区間で、第1、第2及び第3のトランスポートチャネル ($\text{TrCH}_1, \text{TrCH}_2, \text{TrCH}_3$) の各フォーマット指標 $\text{TFI}_1, \text{TFI}_2, \text{TFI}_3$ は、それぞれ 2, 2, 1 であるので、算出フォーマット組合せ値 $\text{CTFC}(2, 2, 1) = 2 \times 1 + 2 \times 3 + 1 \times 9 = 17$ となり、該 CTFC17 に對応するフォーマット組合せ指標 TFCI は 17 となる。

【0029】送信側から上記フォーマット組合せ指標 (TFCI) を送信し、受信側は該フォーマット組合せ指標 (TFCI) を受信して、図12に示す処理フローにより、各トランスポートチャネル (TrCH) のフォーマット指標 (TFI_i) を算出する。

【0030】先ず、受信したフォーマット組合せ指標 (TFCI) に対応する算出フォーマット組合せ値 (CTFC) を、マッピングテーブルを参照して特定し、その値を m として設定する (12-1)。次に、変数 i にトランスポートチャネル数 I を設定し (12-2)、変数 i が正の値であるかどうかを判定 (12-3) しながら、 m を P_i で除した商の整数値をフォーマット指標 (TFI_i) として設定し、 m を P_i で除した余りを m として設定し、 i をデクリメントし (12-4)、変数 i が正である限り、上記ステップ (12-4) の処理を繰返す。なお、ステップ (12-4) における P_i は前述の演算式 (1) における P_i である。

【0031】上記フォーマット組合せ指標 (TFCI) は 10 ビットから成り、この 10 ビットのフォーマット組合せ指標 (TFCI) は、リードミュラー (Reed Muller) 符号方式により、32 ビットのフォーマット組合せ指標符号語 (TFCI Code Word) に符号化され、その第1ビット目及び第17ビット目を削除 (パンクチャ) して 30 ビットにし、送信データフレームの規定位置にマッピングして送信される (ビット数: 30 ビット / フレーム)。

【0032】図13にフォーマット組合せ指標符号語 (TFCI Code Word) を生成するリードミュラー (Reed Muller) 符号器を示す。同図に示すように、10 ビットのフォーマット組合せ指標 (TFCI) ($a_0, a_1, a_2, \dots, a_9$) の各ビットを、掛け算器 $13-0 \sim 13-9$ によりマスクパターン ($M_0, M_1, M_2, \dots, M_9$) の各ビットと掛合わせ、該掛け算の結果をエクスクルーシブオア回路 $13-10$ に入力してその排他的論理和を出力する。

【0033】マスクパターン ($M_0, M_1, M_2, \dots, M_9$) の各ビット $M_0, M_1, M_2, \dots, M_9$ のそれぞれは、32 ビットの時系列ビットパターンから成り、1 クロック毎に該 32 ビットの時系列ビットパターンを順

次 1 ビットつづつ取出して、それぞれ掛け算器 $13-0 \sim 13-9$ に入力することにより、エクスクルーシブオア回路 $13-10$ から、32 ビットの時系列ビットがフォーマット組合せ指標符号語 (TFCI Code Word) として出力される。

【0034】つまり、図13のリードミュラー符号器により、10 ビットのフォーマット組合せ指標 (TFCI) ($a_0, a_1, a_2, \dots, a_9$) が、32 ビットのフォーマット組合せ指標符号語 (TFCI Code Word) 10 の時系列ビットに、変換 (符号化) される。

【0035】ここで、フォーマット組合せ指標 (TFCI) の符号化に用いるリードミュラー符号器の 32 ビットの時系列マスクパターンが、伝送特性向上化等のために変更される場合がある。例えば、3GPP 規格のバージョン変更等によって、32 ビットの時系列マスクパターンを変更する必要が生じる場合がある。

【0036】図13に示した構成例では、3つの種類の異なる時系列マスクパターンを記憶する ROM (Read Only Memory) $13-11, 13-12, 13-13$ を設け、該 ROM (Read Only Memory) $13-11, 13-12, 13-13$ から出力されるマスクパターンの 1 つを、選択スイッチ (SW) $13-14$ により選択して出力する。選択スイッチ (SW) $13-14$ は、出力するマスクパターンを上位の通信制御部からの指示に従って判断する。

【0037】前述のように 32 ビットのフォーマット組合せ指標符号語 (TFCI Code Word) は、第1ビット目及び第17ビット目を削除 (パンクチャ) して送信装置から送信され、受信装置はこの 30 ビットのフォーマット組合せ指標符号語 (TFCI Code Word) を受信して、以下に説明するようにアダマール変換器等を用いて 10 ビットのフォーマット組合せ指標 (TFCI) に復号する。

【0038】図14に高速アダマール変換によるフォーマット組合せ指標 (TFCI) 復号のシグナルフローを示す。同図に示すように、受信された 30 ビットのフォーマット組合せ指標符号語 (TFCI Code Word) は、アダマール変換器の入力部 $14-1$ において、第1ビット目及び第17ビット目に尤度の低いビットシンボルを 40 挿入して 32 ビットとし、該 32 ビットの符号付き軟判定データ ($a_0 \sim a_{31}$) に対して、同図に示すように実線矢印で示すもの同士で加算、実線矢印と点線矢印で示すもの同士で減算を行い、出力部 $14-2$ において極大値を検出し、該極大値の符号及び検出位置から対応するフォーマット組合せ指標 (TFCI) 値 $0 \sim 63$ を得る。該フォーマット組合せ指標 (TFCI) 値 $0 \sim 63$ は 10 ビットで表される。

【0039】前述したようにフォーマット組合せ指標 (TFCI) は、上位通信制御部 (アプリケーションソフトウェア) から予め通知されているマッピングテーブ

ルを参照して、算出フォーマット組合せ値 (CTFC) へ変換され、算出フォーマット組合せ値 (CTFC) から、図12に示す処理フローによって各トランスポートチャネル (TrCH) のフォーマット指標 (TFI)_i を算出し、該フォーマット指標 (TFI)_i により、各トランスポートチャネル (TrCH) のレートを確定する。

【0040】各トランスポートチャネル (TrCH) のレートが確定した段階で、初めて、図8に示すトランスポートチャネル (TrCH) への多重分離処理 (8-2) 、該トランスポートチャネルデータの第1のインタリープ処理 (8-3) 、レートマッチング処理 (8-4) 、及びチャネルコーディング (疊込み復号又はターボ復号) 処理 (8-5) が可能となる。

【0041】トランスポートチャネル (TrCH) のレートは、データの送信時間単位である伝送時間間隔 (TTI) 每に変更することが可能であるため、伝送時間間隔 (TTI) 每に該トランスポートチャネル (TrCH) のレートを確定した後、上記8-2～8-5の各処理を行う必要がある。

【0042】更に、複数のトランスポートチャネル (TrCH) が多重されている場合、そのうちの最短の伝送時間間隔 (TTI) 每にトランスポートフォーマット即ちレートが変化する可能性があるため、該最小単位の伝送時間間隔 (TTI) 每に、フォーマット組合せ指標符号語 (TFCI Code Word) のデコード、フォーマット組合せ指標 (TFCI) のデコード、フォーマット指標 (TFI_i) のデコードを行って、上記8-2～8-5の復号化処理を行う必要がある。

【0043】しかし逆にいうと、トランスポートフォーマット (即ちレート) が変化しない伝送時間間隔 (TTI) では、フォーマット組合せ指標 (TFCI) 、フォーマット指標 (TFI_i) の値も変化せず、上記8-2～8-5の復号化処理における設定パラメータも変化しない。

【0044】同様に上位アプリケーションからの送信データを符号化して送信する処理においても、送信データ単位の伝送時間間隔 (TTI) 每に、各トランスポートチャネル (TrCH) のレートが変更される可能性があるため、伝送時間間隔 (TTI) 每にレートを判定し、該レートに対応したパラメータを設定して、疊込み符号化又はターボ符号化処理、レートマッチング処理、トランスポートチャネルデータのインタリープ処理、及びトランスポートチャネルの多重処理を行う必要がある。

【0045】更に、伝送時間間隔 (TTI) 単位で変化する各フォーマット指標 (TFI_i) から、3GPP規格で定められているアルゴリズムに従って、算出フォーマット組合せ値 (CTFC) を決定し、上位通信制御部から予め知らされているマッピングテーブルを参照して、該算出フォーマット組合せ値 (CTFC) をフォー

マット組合せ指標 (TFCI) に変換し、該フォーマット組合せ指標 (TFCI) をリードミュラー符号方式により、フォーマット組合せ指標符号語 (TFCI Code Word) に符号化し、レートマッチング処理を行った後に、送信データの規定位置に、該フォーマット組合せ指標符号語 (TFCI Code Word) をマッピングして送信する。

【0046】この送信処理動作時においても、レートが直前の伝送時間間隔 (TTI) と変化しない伝送時間間隔 (TTI) では、フォーマット組合せ指標 (TFCI) 及びフォーマット指標 (TFI_i) の値は変化せず、上記の疊込み又はターボ符号化処理、レートマッチング処理、インタリープ処理及び多重処理の設定パラメータも変化しない。

【0047】また、フォーマット組合せ指標 (TFCI) の符号化に際して、誤り特性向上等のために又は3GPP規格のバージョン又は版数によって、フォーマット組合せ指標符号語 (TFCI Code Word) を生成するためのマスクパターンに変更が生じた場合、リードミュラー符号器に用いるマスクパターンを変更する必要があるので、送信側では複数のマスクパターンを記憶して保持し、受信側でも異なるマスクパターンに対応した複数のデコード回路を備えていた。

【0048】図15は従来の各チャネル受信復号化処理部に対するパラメータ設定のシグナルフローを示す。無線装置は各トランスポートチャネル (TrCH_I) に設定するパラメータを演算するパラメータ演算回路15-1を備え、該各パラメータ演算回路15-1には、上位通信制御部 (アプリケーションソフトウェア) から通知される各チャネルのフォーマット指標 (TFI_I) のパラメータが入力され、またフォーマット組合せ指標符号語 (TFCI Code Word) のデコード回路15-2で復号したフォーマット組合せ指標 (TFCI) が入力される。

【0049】パラメータ演算回路15-1は、フォーマット組合せ指標 (TFCI) より、当該チャネルのフォーマット指標 (TFI) を算出し、各チャネルのトランスポートブロック長及びトランスポートブロック数を特定する。また、上位通信制御部 (アプリケーションソフトウェア) から、CRCビット数、送信データの符号化方式 (疊込み符号かターボ符号か等) 及び符号化率等のパラメータがパラメータ演算回路15-1に通知される。これらのパラメータより、チャネルコーディングパラメータ (チャネルコーディング処理前後のデータビット長) が計算される。

【0050】また、チャネルコーディング処理前のデータビット長からレートマッチングパラメータ計算を行うことにより、レートマッチングパラメータ ΔN , e_{ini} , e_{plus} , e_{minus} が計算される。ここで、 ΔN はレートマッチング処理で挿入又は削除されるビット数

(レートマッチング処理前後のデータビット長の差分)であり、 e_{ini} , e_{plus} , e_{minus} はレートデマッチング処理に必要なパラメータであり、これらは3GPP規格で決められている。更にトランスポートチャネル多重分離のパラメータとして、物理チャネル上にマッピングされている各トランスポートチャネル(TrCH)のデータビット長(チャネルコーディング処理前のビット長+ ΔN)も計算される。

【0051】以上の計算により算定したパラメータを、各トランスポートチャネル(TrCH1, TrCH2, TrCH3)の、チャネルコーディング処理回路15-3、レートデマッチング処理回路15-4、トランスポートチャネル多重分離処理回路15-5にそれぞれ設定する。受信復号化処理は、この設定パラメータを基に実行可能となる。各処理回路で設定されたパラメータ値は保持され、次の送信データの送信時間間隔TTIで異なるパラメータ値であった場合は新パラメータ値で上書きされ、更新される。

【0052】送信動作時も同様に、上位通信制御部(アプリケーション)から通知される各パラメータ及び送信データのデータビット長から、チャネルコーディング(豊込み符号化又はターボ符号化)処理、レートマッチング処理及びトランスポートチャネル多重処理のための各パラメータを計算し、チャネルコーディング処理回路(図示省略)、レートマッチング処理回路(図示省略)、トランスポートチャネル多重処理回路(図示省略)にそのパラメータ値を設定する。

【0053】これらのパラメータによって送信データの符号化処理が実行可能となり、受信動作時と同様に、各処理回路で設定されたパラメータ値は保持される。これらのパラメータ演算において、特にレートマッチング処理のためのパラメータ演算は非常に負担が重い処理であるが、最小単位の送信データ単位時間である各伝送時間間隔(TTI)毎に毎回行う必要がある。

【0054】ここで、レートマッチングパラメータの演

(表1)

TTI	$I_F(n_i)$
10ms	$I_F(0)=0$
20ms	$I_F(0)=0, I_F(1)=1$
40ms	$I_F(0)=0, I_F(1)=2, I_F(3)=3$
80ms	$I_F(0)=0, I_F(1)=4, I_F(2)=2, I_F(3)=6, I_F(4)=1, I_F(5)=5, I_F(6)=3, I_F(7)=7$

※※S(n_i)：無線フレーム n_i のパンクチャーリングパターンシフト量(上りのみで使用。)

※TF_i(j)：組合せjのトランスポートチャネルiのフォーマット。

※TFS(i)：トランスポートチャネル(TrCH_i)のセット。

※TFCs：組合せjのセット。

算について説明する。先ず、以下のように変数を定義する。なお、以下の「※」印を付した変数は、上位通信制御部(アプリケーション)から通知されるパラメータを示し、「※※」印を付した変数はパラメータ演算の計算過程又は計算結果より算出されるパラメータである。

【0055】i；トランスポートチャネル(TrCH)の番号。

j；トランスポートフォーマット組合せの番号。

※※N_{ij}；レートマッチング処理前の1無線フレーム当たりのビット数。

※※N_{ij}^{TTI}；レートマッチング処理前の1传送時間間隔(TTI)当たりのビット数(下りのみで使用。)

※※ΔN_{ij}；1無線フレーム当たりのレピテーション又はパンクチャビット数。

※※ΔN_{ij}^{TTI}；1传送時間間隔(TTI)当たりのレピテーション又はパンクチャビット数。

※RM_i；各トランスポートチャネル(TrCH)のレートマッチング比率。

※PL；パンクチャリミット数(上りのみで使用)。

20※N_{data,j}；1無線フレーム中の物理チャネル(コードコンポジットトランスポートチャネルCCTrCH)の使用可能ビット数。

※I；物理チャネル(コードコンポジットトランスポートチャネルCCTrCH)中のトランスポートチャネル数。

※F_i；各トランスポートチャネル(TrCH_i)の传送時間間隔(TTI)中の無線フレーム数(1, 2, 4, 8の4種類)。

30※n_i；各トランスポートチャネル(TrCH_i)の传送時間間隔(TTI)中の無線フレーム番号。

※※q；平均パンクチャーリング長(上りのみで使用。)

I_F(n_i)：第1インタリープの逆関数で以下の表1に示す値(上りのみで使用。)

【表1】

【0056】以上のパラメータを基に、レートマッチング処理におけるビット挿入(レピティション)又はビット削除(パンクチャ)による増減ビット数 ΔN とレートマッチング演算初期値 e_{ini} , e_{plus} , e_{minus} とを演算する。なお、 ΔN の値によりレートマッチング処理後のビット数が確定し、トランスポートチャネル多重及び50その多重分離を行う際のデータビット長が確定する。ま

た、 ΔN , e_{ini} , e_{plus} , e_{minus} の値より、レートマッチング処理を実行することが可能となる。

【0057】次に、上りレートマッチングパラメータの演算について説明する。まずは図16に示すフローに従って各トランスポートチャネル毎に ΔN_{ij} を演算する。

図16のステップ16-3における演算式の右辺は、

$$(RM_1 \cdot N_{1j} + RM_2 \cdot N_{2j} + \cdots + RM_i \cdot N_{ij}) \text{ を } (RM_1 \cdot N_{1j} + RM_2 \cdot N_{2j} + \cdots + RM_I \cdot N_{Ij}) \text{ で}$$

$$\begin{aligned} SET0 &= |N_{256}, N_{128}, N_{64}, N_{32}, N_{16}, N_8, N_4, 2N_4, 3N_4, 4N_4, 5N_4, 6N_4| \\ N_{256} &= 150 \text{bit/frame}, \\ N_{64} &= 600 \text{bit/frame}, \\ N_{32} &= 1200 \text{bit/frame}, \\ N_{16} &= 2400 \text{bit/frame}, \\ N_8 &= 4800 \text{bit/frame}, \\ 2N_4 &= 9600 \text{bit/frame}, \\ 3N_4 &= 28800 \text{bit/frame}, \\ 5N_4 &= 48000 \text{bit/frame}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_{128} &= 300 \text{bit/frame}, \\ N_4 &= 4800 \text{bit/frame}, \\ 4N_4 &= 19200 \text{bit/frame}, \\ 6N_4 &= 38400 \text{bit/frame}, \\ 8N_4 &= 57600 \text{bit/frame}, \end{aligned} \quad \cdots(2)$$

$$SET1 = |N_{data} \text{ in } SET0 \text{ such that } \min_{1 \leq y \leq I} |RM_y| \cdot N_{data} - \sum_{x=1}^I RM_x \cdot N_{x,j} | > 0|$$

$$SET2 = |N_{data} \text{ in } SET0 \text{ such that } \min_{1 \leq y \leq I} |RM_y| \cdot N_{data} - PL \cdot \sum_{x=1}^I RM_x \cdot N_{x,j} | > 0|$$

そして、図17に示すフローに従って拡散レートを決定する。

【0059】次に、レートマッチングパラメータ ΔN , e_{ini} , e_{plus} , e_{minus} を以下のように算出する。先ず、上りの符号化方式が畳み込み符号の場合、レートマッチングパラメータ ΔN , e_{ini} , e_{plus} , e_{minus} は、図18及び19のフローに従って算出される。

【0060】ここで、同図のフロー18-1等の“ $\Delta N_{ij} \mod N_{ij}$ ”は ΔN_{ij} を N_{ij} で除したときの余りを表し、フロー18-3及び18-4等の演算の右辺は、 (N_{ij}/R) 及び $(N_{ij}/(R-N_{ij}))$ のそれぞれ小数部を切り上げた整数値を表す。また、フロー18-6等の“ $\gcd(|q|, F_i)$ ”は $|q|$ と F_i の最大公約数(greatest common divisor)を意味している。更に、フロー19-1等の“*”は乗算、“d iv”は除算を意味している。

【0061】次に、上りの符号化方式がターボ符号の場合、レートマッチングパラメータ ΔN , e_{ini} , e_{plus} , e_{minus} は以下のように算出される。先ず、 $\Delta N \geq 0$ (レペティション処理)の場合、図18及び19に示した畳み込み符号の場合と同じ手法により算出される。次に、 $\Delta N < 0$ (パンクチャ処理)の場合、図20に示すフローに従って算出される。この算出フローにおいてパラメータ a , b が用いられ、パラメータ b はシステムチックビット($b=1$)、第1パリティ($b=2$)ビット又は第2パリティビット($b=3$)であることを示すのに用いられる。

【0062】次に、下りのレートマッチングパラメータ演算について説明する。まず、物理チャネル上に、トラン

除し、 $N_{data,j}$ を乗じた値の小数部を切り捨てた整数値を表す。ステップ16-4により、各トランスポートチャネル毎の ΔN_{ij} が算出される。

【0058】次に以下の方法で拡散レートを決定する。先ず、拡散レートの集合SET0, SET1, SET2を以下の式(2)に示すように画定する。

【数2】

ンサポートチャネルを多重してマッピングする場合に、トランスポートチャネルが詰まっている個所にDTXビット(尤度の低い値)を挿入するが、そのDTXポジションにフィックス(固定)ポジションとフレキシブル(可変)ポジションがある。

【0063】図21の(a)はDTXビットフィックスポジションを示し、同図の(b)はDTXビットフレキシブルポジションを示している。DTXビットフィックスポジションでは、図の(a)に示すように、物理チャネル上にマッピングされるトランスポートチャネルの位置が固定化されているのに対して、DTXビットフレキシブルポジションでは、図の(b)に示すように、物理チャネル上にマッピングされるトランスポートチャネルの位置は不定で、先頭から詰めてマッピングされる。

【0064】フィックスポジションとフレキシブルポジションとによって、下りレートマッチングパラメータの演算方法が異なる。各トランスポートチャネル(TrC_H)のDTXポジションが、フィックスポジションであるかフレキシブルポジションであるかは、上位通信制御部からのパラメータによって通知される。

【0065】先ず、DTXフィックスポジションの下りレートマッチングパラメータの演算について説明する。最初に各トランスポートチャネル(TrC_{H*i*})について、レートマッチング処理前の1传送時間間隔(TTI)当たりのビット数 $N_{ij,TTI}$ の最大値を基に、以下の演算式(3)により、送信データ単位時間TTI当たりのレペティション/パンクチャの最大ビット量 ΔN_{max} を演算する。

【数3】

$$\left. \begin{aligned} N_{i*} &= \frac{1}{F_i} \cdot \max_{l \in TFS(0)} N_{i,l}^{TTI} \\ \Delta N_{\max} &= F_i \cdot \Delta N_{i*} \end{aligned} \right\} \dots(3)$$

15

【0066】次に、DTXフィクスピジションで疊み込み復号の場合、以下の演算式(4)により、下りレートマッチングパラメータ ΔN , e_{ini} , e_{plus} , e_{minus} が算出される。

【数4】

$$\left. \begin{aligned} N_i &= \Delta N_{\max} \\ a &= 2 \\ N_{\max} &= \max_{l \in TFS(0)} N_{i,l}^{TTI} \\ X_i &= N_i^{TTI} \\ e_{ini} &= 1 \\ e_{plus} &= a \cdot N_{\max} \\ e_{minus} &= a \cdot |\Delta N_i| \end{aligned} \right\} \dots(4)$$

【0067】また、DTXフィクスピジションでターボ復号の場合、 $\Delta N_{ij} \geq 0$ であれば、疊み込み復号の場合

16
と同様の演算により下りレートマッチングパラメータ ΔN , e_{ini} , e_{plus} , e_{minus} が算出される。 $\Delta N_{ij} < 0$ の場合、以下の演算式(5)により下りレートマッチングパラメータ ΔN , e_{ini} , e_{plus} , e_{minus} が算出される。

【数5】

$$\left. \begin{aligned} \Delta N_i &= \begin{cases} \lfloor \Delta N_{\max}/2 \rfloor, b=2 \\ \lceil \Delta N_{\max}/2 \rceil, b=3 \end{cases} \\ N_{\max} &= \max_{l \in TFS(0)} (N_{i,l}^{TTI}/3) \\ X_i &= N_i^{TTI}/3 \\ e_{ini} &= N_{\max} \\ e_{plus} &= a \cdot N_{\max} \\ e_{minus} &= a \cdot |\Delta N_i| \end{aligned} \right\} \dots(5)$$

10

【0068】次に、DTXフレキシブルポジションの下りレートマッチングパラメータの演算について説明する。先ず最初に、以下の演算式(6)により各トランスポートチャネル($TrCH_i$)毎のレートマッチング比率 RF_i を演算する。

【数6】

$$\left. \begin{aligned} N_{i,j} &= \frac{1}{F_i} \cdot N_{i,TrCH(i)}^{TTI} \\ RF_i &= \frac{N_{data,*}}{\max_{j \in TFS} \sum_{i=1}^I (RM_i \cdot N_{i,j})} \cdot RM_i \end{aligned} \right\} \dots(6)$$

【0069】次に以下の算出式(7)により、 ΔN_{i1}^{TTI} を演算する。

【数7】

$$\Delta N_{i,j}^{TTI} = F_i \cdot \left[\frac{RF_i \cdot N_{i,j}^{TTI}}{F_i} \right] - N_{i,j}^{TTI} = F_i \cdot \left[\frac{N_{data,*} \cdot RM_i \cdot N_{i,j}^{TTI}}{F_i \cdot \max_{j \in TFS} \sum_{i=1}^I (RM_i \cdot N_{i,j})} \right] - N_{i,j}^{TTI} \quad \dots(7)$$

【0070】更に以下の算出式(8)によりDを求め、図22に示すフローにより、再度 ΔN_{i1}^{TTI} を演算して修正する。

【数8】

$$D = \sum_{i=1}^I \frac{N_{i,TrCH(i)}^{TTI} + \Delta N_{i,TrCH(i)}^{TTI}}{F_i} \quad \dots(8)$$

復号の場合、以下の演算式(9)により下りレートマッチングパラメータが算出される。

【数9】

【0071】DTXフレキシブルポジションで疊み込み 50

$$\left. \begin{array}{l} \Delta N_i = \Delta N_{ii}^{TTI} \\ a = 2 \\ X_i = N_{ii}^{TTI} \\ c_{ini} = 1 \\ e_{plus} = a \cdot N_{ii}^{TTI} \\ e_{min us} = a \cdot |\Delta N_i| \end{array} \right\} \cdots(9)$$

10

【0072】また、DTXフレキシブルポジションでターボ復号の場合、 $\Delta N_{ij} \geq 0$ のとき、疊み込み復号時と同様に算出される。 $\Delta N_{ij} < 0$ の場合、以下の演算式(10)により算出される。

【数10】

$$\left. \begin{array}{l} a=2 \text{ when } b=2 \\ a=1 \text{ when } b=3 \\ \Delta N_i = \begin{cases} \lfloor \Delta N_{ii}^{TTI}/2 \rfloor, & b=2 \\ \lceil \Delta N_{ii}^{TTI}/2 \rceil, & b=3 \end{cases} \\ X_i = N_{ii}^{TTI}/3 \\ e_{ini} = X_i, \\ e_{plus} = a \cdot X_i \\ e_{min us} = a \cdot |\Delta N_i| \end{array} \right\} \cdots(10)$$

【0073】次に、フォーマット組合せ指標(TFC I)からその符号語(TFC I CodeWord)へのエンコードに使用するマスクパターンM0～M9（各マスクパターンは32ビット）について、より詳しく説明する。このマスクパターンM0～M9は、図22に示す表の例のように、3GPP規格のバージョン又は版数(TS 25.212 V3.0.0, V3.1.1, V3.2.0)により、そのパターン配列が異なる。

【0074】これらマスクパターンM0～M9の組合せ(配列順序)が異なる複数のマスクパターンの何れかでフォーマット組合せ指標(TFC I)をエンコードする符号器の実装方法として、マスクパターンM0～M9の組合せ(配列順序)が異なるそれら3種類分のマスクパターンをROM等の記憶装置に保持し、対向する受信装置に合わせてどのマスクパターンを使用するかをネゴシエーションにより判断し、切り替えスイッチを切り替えて、所望のバージョン又は版数に合わせたマスクパターンM0～M9の組合せ(配列順序)によるエンコードが可能となる。

【0075】一方、受信側では32ビットのフォーマット組合せ指標符号語(TFC I Code Word)を、10ビットのフォーマット組合せ指標符号語(TFC I)にデコードする復号器を使用するが、対向する送信装置(移動端末装置又は無線基地局装置)で用いられるマスクパターンとして複数種類のものが想定される場合、例え

ば、図23の表に示す例のように3種類のマスクパターンが有り、その何れかのマスクパターンの使用が想定される場合、図24に示すようにマスクパターンM0～M9の組合せ(配列順序)が異なる3種類の復号器24-1, 24-2, 24-3を備え、対向する送信装置に合わせてどのマスクパターンを使用するかをネゴシエーションにより判断し、切り替えスイッチSW24-4を切り替えて、所望のバージョン又は版のマスクパターンに対応した復号器を選択する。

【0076】チャネルコーディング及びチャネルデコーディングにおける他のパラメータの計算を以下に説明する。これらのパラメータ計算のうちデータビット長は、上位レイヤから通知されるトランスポートブロック長、トランスポートブロックセット数、符号化方式、符号化率等のパラメータから比較的簡単に計算可能である。但し、この計算は各伝送時間間隔(TTI)の単位時間毎に計算しなければならない。

【0077】チャネルコーディングのパラメータの計算を以下に述べると、トランスポートブロック長=Nビット、トランスポートブロックセット数=S、CRCビット数=Mビット、疊み込み又はターボ符号の符号化率=1/Rのとき、疊み込み符号の場合、符号時のデータビット長=((N+M)×S)+8)/(1/R)ビットとなる。(但し、末尾に装着するテールビット長=8の

場合。)

【0078】ターボ符号の場合、

符号時のデータビット長 = $((N+M) \times S) / (1/R) + 12$ ビット

となる。(但し、ターボ符号時に装着するテールビット長 = 12 の場合)。

【0079】チャネルコーディングのパラメータ(データビット長)も、前述のチャネルコーディングのパラメータと同様に、上位レイヤからのトランスポートブロック長、トランスポートブロックセット数、符号化方式及び符号化率等のパラメータから算出することができる。

【0080】

【発明が解決しようとする課題】しかし、先に述べたように、レートマッチング及びレートデマッチング、トランスポートチャネル(T r C H)の多重及び分離処理に必要なパラメータ ΔN , e_{ini} , e_{plus} , e_{minus} の算出は、チャネルコーディング及びチャネルデコーディングに必要なパラメータの算出に比べて非常に重い処理である。

【0081】つまり、各伝送時間間隔(T T I)の単位時間内に占める演算処理の大部分は、このレートマッチングパラメータ演算であり、この非常に重いレートマッチングパラメータ演算処理を、最小単位時間の伝送時間間隔(T T I)内に高速に行うために、該演算処理に非常に多くの電流(電力)が消費される。

【0082】また、フォーマット組合せ指標(T F C I)を、フォーマット組合せ指標符号語(T F C I Cod e Word)へエンコードする際、3 G P P規格として使用が想定される全ての種類のマスクパターンを、R O M等の記憶装置に保持していたので、回路規模の小型化の妨げになっていた。また、R O M等の記憶装置に保持されていないマスクパターンを使用しなければならない場合が生じたとき、そのマスクパターンでのエンコードに対応することができなかった。

【0083】同様に、フォーマット組合せ指標符号語(T F C I Code Word)を、フォーマット組合せ指標(T F C I)へデコードする際にも、使用が想定される全ての種類のマスクパターンに対応した復号器を備えていたため、回路規模又はプログラムサイズを小型化することが困難であった。また、実装されている復号器で対応し得るマスクパターン以外のマスクパターンでエンコードされたフォーマット組合せ指標符号語(T F C I C o d e Word)に対しては、全くデコードが不可能であった。

【0084】本発明は、最小単位時間の伝送時間間隔(T T I)で行うレートマッチングパラメータ演算処理を削減し、該パラメータ演算処理によって消費される電流(電力)を削減し、また、バージョン又は版数によって配列パターンの異なる複数種類のマスクパターンに対

して、小容量のメモリ及び小規模の回路又はプログラムステップ量によって対応することを可能にするチャネル符号化及び復号化装置を提供することを目的とする。

【0085】

【課題を解決するための手段】本発明の無線装置におけるチャネル符号化装置は、(1)広帯域符号分割多元接続システムの無線装置において、上位通信制御部から通知される送信チャネルのフォーマット組合せ指標を基に、レートマッチングパラメータを含む送信処理パラメータを算出して設定し、該設定した送信処理パラメータに従って、送信データのチャネル符号化処理を行うチャネル符号化装置において、前記送信チャネルのフォーマット組合せ指標を、所定単位長の伝送時間間隔の一又は複数の期間保持する指標保持手段と、前記指標保持手段に保持された前回の伝送期間のフォーマット組合せ指標と、今回の伝送期間のフォーマット組合せ指標とを比較し、両者のフォーマット組合せ指標が同一かどうかを判定する指標判定手段と、前記指標判定手段により両者のフォーマット組合せ指標が同一と判定された場合に、前記送信処理パラメータを算出する演算を行うことなく、前回の伝送期間に設定された送信処理パラメータを使用して今回の伝送期間のチャネル符号化処理を行うものである。

【0086】また、本発明の無線装置におけるチャネル復号化装置は、(2)広帯域符号分割多元接続システムの無線装置において、上位通信制御部から通知される受信チャネルのフォーマット組合せ指標を基に、レートマッチングパラメータを含む受信処理パラメータを算出して設定し、該設定した受信処理パラメータに従って、受信データのチャネル復号化処理を行うチャネル復号化装置において、前記受信チャネルのフォーマット組合せ指標を、所定単位長の伝送時間間隔の一又は複数の期間保持する指標保持手段と、前記指標保持手段に保持された前回の伝送期間のフォーマット組合せ指標と、今回の伝送期間のフォーマット組合せ指標とを比較し、両者のフォーマット組合せ指標が同一かどうかを判定する指標判定手段と、前記指標判定手段により両者のフォーマット組合せ指標が同一と判定された場合に、前記受信処理パラメータを算出する演算を行うことなく、前回の伝送期間に設定された受信処理パラメータを使用して今回の伝送期間のチャネル復号化処理を行うものである。

【0087】また、(3)前述の送信データのチャネル符号化処理を行うチャネル符号化装置は、前記フォーマット組合せ指標を受信装置へ送信するに際して、該フォーマット組合せ指標のエンコードに使用するマスクパターンとして、パターン配列が異なる複数種類のマスクパターンが存在する場合、一種類のマスクパターンの配列パターンのみを保持するマスクパターン保持手段と、該マスクパターン保持手段から出力されるマスクパターンを入力するエンコード演算手段に対して、使用されるマ

スクパターンの変更に応じて、前記フォーマット組合せ指標のビット配列をシフトするビットシフト手段と、を備えたものである。

【0088】また、(4)前述の受信データのチャネル復号化処理を行うチャネル復号化装置は、パターン配列が異なる複数種類のマスクパターンのうちの一つのマスクパターンを使用してエンコードされた前記フォーマット組合せ指標の符号語をデコードして受信する場合、一つの種類のマスクパターンにのみ対応したフォーマット組合せ指標符号語デコード手段と、該デコード手段から出力されるフォーマット組合せ指標のビット配列をシフトするビットシフト手段とを備え、エンコードに使用されたマスクパターンの種類に応じて前記フォーマット組合せ指標のビット配列をシフトするものである。

【0089】また、(5)前述の(1)に記載のチャネル符号化装置において、前記フォーマット組合せ指標を受信装置へ送信するに際して、該フォーマット組合せ指標のエンコードに使用するマスクパターンとして、パターン配列が異なる複数種類のマスクパターンが存在する場合、一種類のマスクパターンの配列パターンのみを保持するマスクパターン保持手段と、該マスクパターン保持手段から出力されるマスクパターンを入力するエンコード演算手段に対して、使用されるマスクパターンの変更に応じて、前記フォーマット組合せ指標のビット配列をシフトするビットシフト手段と、を備えたものである。

【0090】

【発明の実施の形態】図1は本発明における各チャネル復号化処理部に対するパラメータ設定のシグナルフローを示す。各トランスポートチャネル(T_{rCH_1})に設定するパラメータを演算するパラメータ演算回路15-1には、上位通信制御部(アプリケーションソフトウェア)から通知される各チャネルのフォーマット指標(T_{FI_1})のパラメータが入力され、またフォーマット組合せ指標符号語($TFCI$ Code Word)のデコード回路15-2で復号したフォーマット組合せ指標($TFCI$)が入力される。

【0091】パラメータ演算回路15-1は、フォーマット組合せ指標($TFCI$)より、当該チャネルのフォーマット指標(T_{FI})を算出し、各チャネルのトランスポートブロック長及びトランスポートブロック数を特定する。また、上位通信制御部(アプリケーションソフトウェア)から通知されるCRCビット数、送信データの符号化方式(疊み込み符号かターボ符号か等)及び符号化率等のパラメータより、パラメータ演算回路15-1は、チャネルデコーディングパラメータ(チャネルデコーディング処理前後のデータビット長)を計算する。

【0092】また、チャネルデコーディング処理前のデータビット長からレートマッピングパラメータ計算を行うことにより、レートマッピングパラメータ ΔN , e

ini , e_{plus} , e_{minus} を計算する。更にトランスポートチャネル多重分離のパラメータとして、各トランスポートチャネル(T_{rCH})のデータビット長(チャネルデコーディング処理前のビット長+ ΔN)も計算する。

【0093】以上の計算により算定したパラメータを、各トランスポートチャネル(T_{rCH_1} , T_{rCH_2} , T_{rCH_3})の、チャネルデコーディング処理回路15-3、レートデマッチング処理回路15-4、トランスポートチャネル多重分離処理回路15-5にそれぞれ設定する。

【0094】受信動作における復号化処理は、この設定パラメータを基に実行可能となる。各処理回路で設定されたパラメータ値は保持され、次の送信データの送信時間時間間隔TTIで異なるパラメータ値であった場合は新パラメータ値で上書きされ、更新される。

【0095】本発明は、デコード回路15-2でフォーマット組合せ指標符号語($TFCI$ Code Word)から復号したフォーマット組合せ指標($TFCI$)を、少なくとも送信単位時間である1送信時間間隔(TTI)の間20保持し、次の伝送時間間隔(TTI)において、直前の伝送時間間隔(TTI)のフォーマット組合せ指標($TFCI$)と、現在の伝送時間間隔(TTI)のフォーマット組合せ指標($TFCI$)とを比較し、同一と判定された場合、パラメータ演算回路15-1に演算処理を停止させる演算停止(STOP)信号を出力するフォーマット組合せ指標($TFCI$)保持・比較部1-1を備える。

【0096】パラメータ演算回路15-1は、フォーマット組合せ指標($TFCI$)保持・比較部1-1から演算停止(STOP)信号が入力されると、その伝送時間間隔(TTI)の間はパラメータの演算を行うことなく、前回算出したパラメータ値を各トランスポートチャネル(T_{rCH_1} , T_{rCH_2} , T_{rCH_3})のチャネルデコーディング処理回路15-3、レートデマッチング処理回路15-4、トランスポートチャネル多重分離処理回路15-5にそれぞれ設定するようにしたものである。

【0097】また、図示は省略しているが、フォーマット組合せ指標($TFCI$)からフォーマット組合せ指標符号語($TFCI$ Code Word)へエンコードする場合40も、デコード時と同様に、フォーマット組合せ指標($TFCI$)を少なくとも送信単位時間である1送信時間間隔(TTI)の間保持し、次の伝送時間間隔(TTI)において、直前の伝送時間間隔(TTI)のフォーマット組合せ指標($TFCI$)と、現在の伝送時間間隔(TTI)のフォーマット組合せ指標($TFCI$)とを比較し、更に比較の結果、同一と判定された場合、パラメータ演算回路に演算処理を停止させる演算停止(STOP)信号を出力するフォーマット組合せ指標($TFCI$)保持・比較部を備え、パラメータ演算回路は、フォ

一マット組合せ指標（TFCI）保持・比較部から停止（STOP）信号が入力されると、その伝送時間間隔（TTI）の間はパラメータの演算を行うことなく、前回算出したパラメータ値を出力して各トランスポートチャネルのチャネル符号化処理部に設定する。

【0098】図2は本発明によるフォーマット組合せ指標符号語（TFCI Code Word）を生成する符号器を示す。同図に示すように、10ビットのフォーマット組合せ指標（TFCI）の各ビット（a0～a9）を、ビットシフト回路2-1によりその配列順序を入れ替えたビット（a0'～a9'）を、マスクパターン（M0～M9）との掛け算器13-0～13-9に入力する。

【0099】記憶回路13-11には、1種類のみのパターン配列のマスクパターン（M0～M9）を記憶し、該マスクパターン（M0～M9）の32時系列ビットを1クロックずつ取り出して、掛け算器13-0～13-9によりフォーマット組合せ指標（TFCI）のビット（a0'～a9'）と掛け合わせ、該掛け算結果をエクスクルーシブオア回路13-10に入力してその排他的論理和を算出することにより、32ビットのフォーマット組合せ指標符号語（TFCI Code Word）が算出される。

【0100】他のパターン配列のマスクパターンによるエンコードを行う場合、ビットシフト回路2-1は、使用されるマスクパターンの種類を上位の通信制御部からの通知によって判断し、該マスクパターンの種類に対応したビットシフト操作をフォーマット組合せ指標（TFCI）の各ビット（a0～a9）に対して行う。

【0101】このように、使用しようとするマスクパターンの種類に応じて、フォーマット組合せ指標（TFCI）の各ビット（a0～a9）の配列順序を入れ替え、保持している一種類のみのマスクパターン（M0～M9）と乗算することにより、結果的にパターン配列の異なる他のマスクパターンを用いた場合と同じフォーマット組合せ指標符号語（TFCI Code Word）を算出することができる。

【0102】図3は本発明によるフォーマット組合せ指標符号語（TFCI Code Word）を復号する復号器を示す。同図に示すように、復号器としては或る1種類のマスクパターンに対応した復号器3-1のみを備え、他のマスクパターンでエンコードされたフォーマット組合せ指標符号語（TFCI Code Word）を復号する場合、該1種類のマスクパターンに対応した復号器3-1により復号したフォーマット組合せ指標符号語（TFCI）10ビットの配列を、ビットシフト回路3-2で入れ替えることにより、結果的に所望のマスクパターンに合わせたフォーマット組合せ指標符号語（TFCI）を生成することができる。ビットシフト回路3-2は、上位通信制御部から通知されるマスクパターンを判断し、該マスクパターンに対応したビットシフト操作を行う。

【0103】

【実施例】図4はW-CDMA無線装置に適用した本発明の第1の構成例を示す。この構成例は、本発明の主要部をハードウェア回路により構成した例を示している。同図に示す構成において、受信部4-1によりエアからの無線周波数（RF）受信信号をベースバンド信号に復調し、該ベースバンド信号を逆拡散部4-2により逆拡散し、レイク（RAKE）合成部4-3によりマルチパス信号をレイク（RAKE）合成し、スロット分解部4-4により各スロットにマッピングされている受信データとフォーマット組合せ指標符号語（TFCI Code Word）とを分離する。該受信データとフォーマット組合せ指標符号語（TFCI Code Word）はチャネルコーデック（CH-CODEC）部に入力される。

【0104】チャネルコーデック（CH-CODEC）部において、フォーマット組合せ指標符号語（TFCI Code Word）は、1種類のみのマスクパターンによるフォーマット組合せ指標符号語（TFCI Code Word）復号器4-5により、フォーマット組合せ指標（TFCI）にデコードされる。例として図5の（a）の表に示すフォーマット組合せ指標符号語（TFCI Code Word）が受信されたものとする。

【0105】ここで、1伝送時間間隔（TTI）にフォーマット組合せ指標符号語（TFCI Code Word）30ビットを受信し、各ビットは軟判定処理され、1スロット当たりのTFCI Code Wordビットは2ビットである。3GPP規格により、スロット0から順にx1, x2, …とする。

【0106】パンクチャされたx0, x16には尤度の低い値として0を想定し、32ビットのフォーマット組合せ指標符号語（TFCI Code Word）を、図14に示した3GPP規格V3.1.1のマスクパターンに対応した復号器で復号したとすると、フォーマット組合せ指標（TFCI）=0000001001（十進法で9）が得られる。

【0107】該復号化されたフォーマット組合せ指標（TFCI）は、符号化時に使用されたマスクパターンの判断により、ビットシフト回路4-6によりビット配列を入れ替え、本来のフォーマット組合せ指標（TFCI）の配列に並べ替える。

【0108】フォーマット組合せ指標（TFCI）は、TFCI保持・比較回路4-7にて1伝送時間間隔（TTI）の間、保持する。該フォーマット組合せ指標（TFCI）は、上位アプリケーションから通知されるTFCI-CTFCマッピング情報を参照してCTFCに変換され、該CTFCから各チャネルのフォーマット指標（TFI）が算出され、更に伝送時間間隔（TTI）当たりの受信データ長が確定される。

【0109】受信データ長が確定すると、チャネルコーディングパラメータ演算回路4-8において、レート

デマッピングアルゴリズムにより、トランスポートチャネル（T r C H）多重分離部4-9、レートデマッピング処理部4-10、チャネルコーディング部4-11に対するパラメータを計算し、それらの処理部にパラメータを設定する。

【0110】上記パラメータが設定された受信データ復号処理部により受信データは復号され、CRCチェック部4-12を経て、受信バッファ4-13で展開した後、ターミナルアダプティングファンクション（T A F）インタフェース4-15経由でターミナルアダプティングファンクション部（T A F）4-16へ、又は上位通信制御部（アプリケーションソフトウェア）4-14経由でターミナルアダプティングファンクション部（T A F）4-16へと送られ、ユーザ信号として利用される。

【0111】T F C I 保持・比較回路4-7は、チャネルコーディングパラメータ演算回路4-8に演算処理を停止させる演算停止（S T O P）信号を送出する機能を有し、次の伝送時間間隔（T T I）におけるフォーマット組合せ指標（T F C I）と直前の伝送時間間隔（T T I）のフォーマット組合せ指標（T F C I）とを比較し、その両者が同一である場合は、演算停止（S T O P）信号を出し、次の伝送時間間隔（T T I）におけるパラメータ演算の処理を停止させる。

【0112】一方、ユーザからの送信信号は、ターミナルアダプティングファンクション部（T A F）4-16からT A Fインタフェース4-15経由又は上位アプリケーション4-14経由で、チャネルコーデック（C H - C O D E C）部に入力される。その際、上位通信制御部（アプリケーションソフトウェア）4-14から、1伝送時間間隔（T T I）当たりの送信データ長とフォーマット指標（T F I）の組合せ情報とがチャネルコーディングパラメータ演算回路4-17に入力され、チャネルコーディングパラメータ演算回路4-17は、それらの情報とT F C I - C T F C マッピング情報とからフォーマット組合せ指標（T F C I）を確定し、T F C I 保持・比較回路4-18は1伝送時間間隔（T T I）の間フォーマット組合せ指標（T F C I）を保持する。

【0113】このフォーマット組合せ指標（T F C I）は、ビットシフト回路4-19を経てフォーマット組合せ指標（T F C I）符号器4-20に送られ、フォーマット組合せ指標符号語（T F C I Code Word）に符号化される。フォーマット組合せ指標（T F C I）符号器4-20は1種類のみのマスクパターンを保有し、所望のマスクパターンでの符号化したフォーマット組合せ指標符号語（T F C I Code Word）が得られるように、ビットシフト回路4-19によりフォーマット組合せ指標（T F C I）のビット配列を入れ替える。

【0114】また、チャネルコーディングパラメータ演算回路4-17は、送信データ長からチャネルデエンコ

ーディング部4-21、レートマッピング部4-22、トランスポートチャネル（T r C H）多重部4-23に対するパラメータを計算し設定する。その設定により、ターミナルアダプティングファンクション部（T A F）4-16からの送信データは符号化され、第2インタリープ処理部4-24を経て、変調（M O D）部へ出力される。

【0115】変調（M O D）部では、スロット合成部4-25により、送信データとフォーマット組合せ指標符号語（T F C I Code Word）とをスロット内に合成し、Q P S K拡散部4-26、Q P S K変調部4-27により、4相位相変調及び拡散を行い、送信部4-28により無線周波数（R F）信号に変調して送信する。

【0116】送信時において受信時と同様にT F C I 保持・比較回路4-18は、パラメータ演算回路4-17に演算停止（S T O P）信号を送出する機能を有し、次の伝送時間間隔（T T I）のフォーマット組合せ指標（T F C I）値とその直前の伝送時間間隔（T T I）のフォーマット組合せ指標（T F C I）値とを比較し、その両者が同一の場合は、演算停止（S T O P）信号を送出し、次の伝送時間間隔（T T I）のパラメータ演算処理を中止させる。

【0117】前述のフォーマット組合せ指標符号語（T F C I Code Word）の符号化／復号化において、3 G P P規格のT S 2 5 . 2 1 2のバージョン又は版として3種類のマスクパターンが存在するところを、例えば、V 3 . 1 . 1 のマスクパターン1種類のみによる符号化回路／復号化回路を備え、異なるマスクパターンによる符号化／復号化に対しては、以下のようにビットシフト回路によりビット配列の入れ替えを行うことにより対応する。

【0118】図23の表に示すV 3 . 1 . 1 マスクパターンとV 3 . 0 . 0 マスクパターンとの配列関係、及びV 3 . 1 . 1 マスクパターンとV 3 . 2 . 0 マスクパターンとの配列関係は、図6の（a）に示すとおりになる。各M 0 ~ M 9 のマスクパターンの32時系列ビットの値は変更がなく、M 0 ~ M 9 の並びが変更されていることに着目する。

【0119】マスクパターンM 0 ~ M 9 の並びが変更された場合、それに合わせて、マスクパターンM 0 ~ M 9 の並びを変えるのではなく、フォーマット組合せ指標（T F C I）の各ビットa 0 ~ a 9 の並びを変えても、それら（M _ と a _ ）の掛け算は排他的論理和の演算が為されるので、出力値は同じである。そこで、フォーマット組合せ指標（T F C I）の各ビットa 0 ~ a 9 の並びを図6の（b）に示すように変える。

【0120】以上のようにフォーマット組合せ指標（T F C I）10ビット間での任意のビットシフトが可能なビットシフト回路を設けることにより、バージョン又は版数分のマスクパターンを符号化するための符号器を備

える必要がなく、バージョン又は版に対応したフォーマット組合せ指標（TFCI）の符号化が可能となる。

【0121】フォーマット組合せ指標符号語（TFCI Code Word）からフォーマット組合せ指標（TFCI）への復号化時も、上記と同様のビットシフト回路によるビットシフト操作により、バージョン又は版数分の復号器を備えることなく、全てのバージョン又は版に対応したフォーマット組合せ指標符号語（TFCI Code Word）の復号化が可能となる。

【0122】例として図6の(ii)に示すV3.2.0のマスクパターンの場合、先のTFCI=0000001001はビットシフトの結果、TFCI=0000100100となる。このフォーマット組合せ指標（TFCI）値をTFCI保持・比較回路により1伝送時間間隔（TTI）=10ms間、保持する。

【0123】図11のマッピングテーブルにより、フォーマット組合せ指標（TFCI）=9から、各チャネルのフォーマット指標TFI1=1, TFI2=1, TFI3=1が確定し、更に図9に示すようにタイムT1では、第1のトランsportチャネル（TrCH1）のレート=20ビット、第2のトランsportチャネル（TrCH2）のレート=320ビット、第3のトランsportチャネル（TrCH3）のレート=320ビットが確定し、レートデマッチングパラメータ演算より、レートデマッチング前後のビット長、eini, eplus, emiusのパラメータが計算され、結果的にトランsportチャネル多重分離、レートデマッチング、チャネルコーディングパラメータが確定する。

【0124】図9の例において、タイムT2ではタイムT1と同一のフォーマット組合せ指標符号語（TFCI Code Word）であったとする。その場合、タイムT1での処理と同様にフォーマット組合せ指標符号語（TFCI Code Word）のデコードは行い、フォーマット組合せ指標（TFCI）=0000001001を得、ビットシフト回路にて該TFCI値をビットシフトさせる。

【0125】TFCI保持・比較回路において、タイムT1のTFCI値=0000001001と比較し、同じ値のTFCI値と判断されると、マッチングパラメータ計算回路に演算停止（STOP）信号を送出する。パラメータ計算回路は演算停止（STOP）信号が入力されたことにより、1伝送時間間隔（TTI）の間、演算処理を停止する。

【0126】但し、レートデマッチング、トランsportチャネル多重分離及びチャネルコーディングの各処理回路では、タイムT1でのパラメータ設定値が保持されているため、受信データはタイムT1と同じレートで受信復号化処理を行い、結果的にタイムT2ではレートデマッチングパラメータ演算を行うことなく、受信データを正常に復号することが可能となる。

【0127】更に図9に示す例のようにタイムT3では

タイムT1, T2とは異なるフォーマット組合せ指標（TFCI）値であったとする。このタイムT3でのフォーマット組合せ指標符号語（TFCI Code Word）は、図5の(b)の表に示す値であったとする。

【0128】このフォーマット組合せ指標符号語（TFCI Code Word）を3GPP規格V3.1.1のマスクパターンに対応した復号器で復号したとすると、フォーマット組合せ指標（TFCI）=0000010001（十進法で17）となる。これは、図6の(b)の(i)に示すV3.2.0に対応したマスクパターンへのビットシフト操作により、TFCI=0000101000と変換される。

【0129】このフォーマット組合せ指標（TFCI）値をTFCI保持・比較回路により1伝送時間間隔（TTI）=10ms間、保持し、また、TFCI保持・比較回路において、タイムT1, T2のフォーマット組合せ指標（TFCI）=0000001001と比較し、違う値であると判断し、図11のマッピングテーブルよりフォーマット組合せ指標（TFCI）=17から各チャネルのフォーマット指標TFI1=2, TFI2=2, TFI3=1が確定し、更に図9に示す例のようにタイムT3では第1のトランsportチャネル（TrCH1）のレート=40ビット、第2のトランsportチャネル（TrCH2）のレート=640ビット、第3のトランsportチャネル（TrCH3）のレート=320ビットが確定し、レートデマッチングパラメータ演算より、レートデマッチング前後のビット長が計算され、前述のその他の各パラメータが確定し、タイムT2で設定したパラメータ値にタイムT3で算出したパラメータ値を上書きする。タイムT3での受信データの復号化処理は、新規レート設定値での復号化処理動作となる。

【0130】以上のように、最小送信データ単位時間の伝送時間間隔（TTI）毎に、その直前の伝送時間間隔（TTI）のフォーマット組合せ指標（TFCI）値と比較し、同一値の場合、レートマッチングパラメータ演算を停止することにより、その間、パラメータ計算回路の消費電流（電力）の削減を図ることができる。

【0131】また、送信動作時には逆の手順で、或る伝送時間間隔（TTI）T1の送信データから、第1のトランsportチャネル（TrCH1）のレート=20ビット、第2のトランsportチャネル（TrCH2）のレート=320ビット、第3のトランsportチャネル（TrCH3）のレート=320ビットと確定した場合、上位通信制御部からのパラメータとの照合により各トランsportチャネルのフォーマット指標TFI1=1, TFI2=1, TFI3=1が確定する。

【0132】この値より3GPP規格で定義されているTFI値からCTFC値を算出する演算により、CTFC値=13を得、更に上位通信制御部からのCTFC値-TFCI値のマッピングテーブルを照合することによ

り、フォーマット組合せ指標 (TFCI) = 00000010001を得る。このフォーマット組合せ指標 (TFCI) 値をTFCI値保持・比較回路により1伝送時間間隔 (TTI) = 10ms間、保持する。

【0133】この時、第1のトランスポートチャネル (TrCH1) のレート = 20ビット、第2のトランスポートチャネル (TrCH2) のレート = 320ビット、第3のトランスポートチャネル (TrCH3) のレート = 320ビットから、レートマッチングパラメータの演算より、レートマッチング前後のビット長が計算され、チャネルコーディング、トランスポートチャネル多重、レートマッチング処理のパラメータが確定する。そしてビットシフト回路により、例えば、図6の(b)の(iii)に示すV3.2.0に対応したマスクパターンの符号化を行う場合、TFCI = 00000001001をTFCI = 0000101000へとビットシフトする。

【0134】次のタイムT2でも第1、第2及び第3のトランスポートチャネルTrCH1、TrCH2、TrCH3のレートが、タイムT1と同じ20ビット、320ビット、320ビットであった場合、タイムT1と同様の処理によりTFCI = 9が確定する。この時、TFCI保持・比較回路において、タイムT1でのTFCIとの比較処理を行い、同じ値のTFCI値と判断してパラメータ計算回路に演算停止信号を送出する。パラメータ計算回路は演算停止信号を受信すると、1伝送時間間隔 (TTI) の間、演算処理を停止する。

【0135】但し、レートマッチング、トランスポートチャネル多重、チャネルコーディングの各処理回路では、タイムT1でのパラメータ設定値が保持されているため、受信データはタイムT1と同じレートで符号化処理動作を行い、タイムT2ではレートデマッチングパラメータ演算を行うことなく、送信データを正常に符号化することができる。

【0136】図7はW-CDMA無線装置に適用した本発明の第2の構成例を示す。この構成例は、本発明の主要機能部をソフトウェア処理により実現する構成例であり、図4に示すフォーマット組合せ指標符号語 (TFCI Code Word) 復号器4-5、ビットシフト回路4-6、4-19、TFCI保持・比較回路4-7、4-18、チャネルデコーディングパラメータ演算回路4-8、チャネルコーディングパラメータ演算回路4-17、フォーマット組合せ指標 (TFCI) 符号器4-20の機能を、チャネルコーデックサブプロセッサーによるソフトウェア処理により実現し、該ソフトウェア処理を実行するフォーマット組合せ指標 (TFCI) デコード処理部7-1、ビットシフト処理部7-2、TFCI保持・比較処理部7-3、TFCI→TFI検出処理及びチャネル復号化パラメータ演算処理部7-4、TFI→TFCI検出処理及びチャネル符号化パラメータ演算処理部7-5、チャネル符号化パラメータ演算処理部7-6、チャネル復号化処理部7-7を備えたものである。その他のチャネルコーデック部の構成は、図4に示したものと同様である。

理部7-5、フォーマット組合せ指標 (TFCI) コード処理部7-6を備えたものである。その他のチャネルコーデック部の構成は、図4に示したものと同様である。

【0137】フォーマット組合せ指標符号語 (TFCI Code Word) は、チャネルコーデックハードウェア回路経由でチャネルコーデックサブプロセッサーに入力され、フォーマット組合せ指標 (TFCI) デコード処理部7-1でデコード化される。その時のデコード処理として、図14に示す高速アダマール変換のシグナルフローを利用した積和演算のパターンとして1種類のみを使用してデコードを行い、マスクパターン判断により所望のマスクパターンに対応したデコード結果となるようにビットシフト処理部7-2によりビットシフトを行う。

【0138】TFCI保持・比較処理部7-3にて1伝送時間間隔 (TTI) の間TFCI値を保持し、TFCI→TFI検出処理部7-4において、上位アプリケーションからのTFCI→CTFCマッピング情報とフォーマット組合せ情報より、フォーマット組合せ指標 (TFCI) から各フォーマット指標 (TFI) を検出し、更に1伝送時間間隔 (TTI) 当たりの受信データ長が確定される。

【0139】受信データ長が確定したら、チャネル復号化パラメータ演算処理部7-4において、レートデマッチングアルゴリズムより、トランスポート多重分離、レートデマッチング、チャネルコーディングの各処理に対するパラメータを計算し、受信データ復号化処理プロセクであるトランスポート多重分離回路、レートデマッチング回路、チャネルデコーディング回路へパラメータを設定する。

【0140】受信データは各パラメータが設定された復号化処理ブロックにより復号され、CRCチェック、受信バッファで展開後、ターミナルアダプティングファンクション (TAF) インタフェース経由でターミナルアダプティングファンクション部 (TAF) へ或いは上位アプリケーション経由でターミナルアダプティングファンクション部 (TAF) へと送出される。次の伝送時間間隔 (TTI) のTFCI値を、直前の伝送時間間隔 (TTI) のTFCI値と比較処理を行い、同一であればパラメータ演算の処理をキャンセルする。

【0141】送信動作は、受信動作と逆の手順で、ある伝送時間間隔 (TTI) の送信データから各トランスポートチャネルのレート (データ長) が確定した場合、上位アプリケーションからのパラメータとの照合からフォーマット指標 (TFI) が確定する。この値より3GPP規格で定義されているTFI→CTFC演算により、CTFC値を計算し、更に上位アプリケーションからのパラメータよりCTFC-TFCIのマッピングテーブルを照合し、フォーマット組合せ指標 (TFCI) が確定する。このフォーマット組合せ指標 (TFCI) 値を

TFCI保持・比較処理部7-3により1伝送時間間隔(TTI) = 10ms間、保持する。

【0142】この時、各トランスポートチャネルのレート(データ長)からレートマッチングパラメータ演算より、レートマッチング前後のビット長が計算され、チャネルコーディング、トランスポートチャネル多重、レートマッチングの各パラメータが確定する。ビットシフト処理部7-2にて、所望のマスクパターンを使用したのと同じビット配列となるようにビットシフト処理を行う。

【0143】次のタイムT2でもトランスポートチャネルのレートが、タイムT1と同一であった場合、タイムT1と同様の処理によりフォーマット組合せ指標(TFCI)が確定する。この時、TFCI保持・比較処理部7-3において、タイムT1でのTFCIとの比較処理を行い、同じ値のTFCI値と判断した場合、チャネル符号化パラメータ演算処理部7-5は、1伝送時間間隔(TTI)の間、演算処理を行わない。

【0144】レートマッチング、トランスポート多重、チャネルコーディングの各処理回路では、タイムT1でのパラメータ設定値が保持されているため、受信データはタイムT1と同じレートで符号化処理動作を行い、タイムT2ではレートデマッチングパラメータ演算を行うことなく、送信データを正常に符号化することが可能となる。

【0145】ここで送信動作におけるチャネルコーディング、レートマッチングのパラメータ演算処理の消費電力がどの程度削減されるかを考察する。これらの処理をハードウェア回路で行う場合、又はチャネルコーデックサブプロセッサーにより行う場合、そのハードウェア回路又はサブプロセッサーの1伝送時間間隔(TTI)当たりの消費電流を I_{TTI} とする。また、データ転送量の変化としては各トランスポートチャネルのフォーマット指標(TFI)の組み合わせの数分想定されるので、組み合わせの数をnとし、各組み合わせは同じ確率で発生すると仮定すると、トランスポートフォーマットの組合せが変化する確率は $\{1 - (1/n)\}$ となる。

【0146】従来技術では、上記演算処理を各伝送時間間隔(TTI)毎に行わなければならないので、各伝送時間間隔(TTI)毎に消費電流は I_{TTI} が消費される。これに対し、本発明によれば、トランスポートフォーマットの組合せが変化した時しか演算を行わないため、1伝送時間間隔(TTI)当たりに、

$$I_{TTI} - I_{TTI} \times (1 - (1/n)) = I_{TTI} \times (1/n)$$

の電流が削減される。

【0147】例えば、パケット伝送を考えた場合、トランスポートチャネルのフォーマット指標(TFI)の組み合わせ数=6と仮定すると、確率的に $I_{TTI} \times (1/6) = I_{TTI} / 6$ の消費電流が削減可能である。また、

非制限伝送の場合、各トランスポートチャネルのフォーマット指標(TFI)の組み合わせ数=2と仮定すると、約 $I_{TTI} / 2$ の電流が削減可能となる。

【0148】次に、本発明のビットシフト操作によるマスクパターン保持用メモリの削減量について考察する。今、使用されるリードミュラー符号器のマスクパターンの種類がn種類あるとする。フォーマット組合せ指標(TFCI)を符号化するためのマスクパターンをメモリに保持する場合、1マスクパターン当たりM0~M9の10ビット有し、各ビットに32ビットのパターンがあるため、1マスクパターン当たりに必要なメモリの容量は、320ビットとなる。従来技術では、 $n \times 320$ ビットのメモリを具備する必要があったのにに対して、本発明は1マスクパターンのみを記憶するため、 $(n-1) \times 320$ ビットのメモリを削減することができる。

【0149】また、フォーマット組合せ指標符号語(TFCI Code Word)のデコードに高速アダマール変換回路を用いる場合、1つの種類のマスクパターンに対して高速アダマール変換回路はm個のゲート回路から構成されるとすると、本発明のビットシフト回路を用いることにより、 $(n-1) \times m$ 個のゲート回路を削減することができる。

【0150】フォーマット組合せ指標符号語(TFCI Code Word)のデコード処理をチャネルコーデックサブプロセッサーで行う場合、高速アダマール変換積和演算のプログラムサイズをMステップとすると、本発明のビットシフト操作を行うことにより、 $(n-1) \times M$ ステップのプログラム量を削減することができる。

【0151】3GPP規格による複数種類のマスクパターンが、その個々のビットM0~M9の時系列ビットパターンは変わらず、個々のビットM0~M9の配列順番のみが異なる場合、本発明のビットシフト操作は、10ビット分のビットシフト回路を用いることにより全ての種類のマスクパターンに対応可能となる。

【0152】(付記1) 広帯域符号分割多元接続システムの無線装置において、上位通信制御部から通知される送信チャネルのフォーマット組合せ指標を基に、レートマッチングパラメータを含む送信処理パラメータを算出して設定し、該設定した送信処理パラメータに従つて、送信データのチャネル符号化処理を行うチャネル符号化装置において、前記送信チャネルのフォーマット組合せ指標を、所定単位長の伝送時間間隔の一又は複数の期間保持する指標保持手段と、前記指標保持手段に保持された前回の伝送期間のフォーマット組合せ指標と、今回の伝送期間のフォーマット組合せ指標とを比較し、両者のフォーマット組合せ指標が同一かどうかを判定する指標判定手段と、前記指標判定手段により両者のフォーマット組合せ指標が同一と判定された場合に、前記送信処理パラメータを算出する演算を行うことなく、前回の伝送期間に設定された送信処理パラメータを使用して今

回の伝送期間のチャネル符号化処理を行うことを特徴とする無線装置におけるチャネル符号化装置。

(付記2) 広帯域符号分割多元接続システムの無線装置において、上位通信制御部から通知される受信チャネルのフォーマット組合せ指標を基に、レートマッチングパラメータを含む受信処理パラメータを算出して設定し、該設定した受信処理パラメータに従って、受信データのチャネル復号化処理を行うチャネル復号化装置において、前記受信チャネルのフォーマット組合せ指標を、所定単位長の伝送時間間隔の一又は複数の期間保持する指標保持手段と、前記指標保持手段に保持された前回の伝送期間のフォーマット組合せ指標と、今回の伝送期間のフォーマット組合せ指標とを比較し、両者のフォーマット組合せ指標が同一かどうかを判定する指標判定手段と、前記指標判定手段により両者のフォーマット組合せ指標が同一と判定された場合に、前記受信処理パラメータを算出する演算を行なうことなく、前回の伝送期間に設定された受信処理パラメータを使用して今回の伝送期間のチャネル復号化処理を行うことを特徴とする無線装置におけるチャネル復号化装置。

(付記3) 広帯域符号分割多元接続システムの無線装置において、上位通信制御部から通知される送信チャネルのフォーマット組合せ指標を基に、レートマッチングパラメータを含む送信処理パラメータを算出して設定し、該設定した送信処理パラメータに従って、送信データのチャネル符号化処理を行うチャネル符号化装置において、前記フォーマット組合せ指標を受信装置へ送信するに際して、該フォーマット組合せ指標のエンコードに使用するマスクパターンとして、パターン配列が異なる複数種類のマスクパターンが存在する場合、一種類のマスクパターンの配列パターンのみを保持するマスクパターン保持手段と、該マスクパターン保持手段から出力されるマスクパターンを入力するエンコード演算手段に対して、使用されるマスクパターンの変更に応じて、前記フォーマット組合せ指標のビット配列をシフトするビットシフト手段と、を備えたことを特徴とする無線装置におけるチャネル符号化装置。

(付記4) 広帯域符号分割多元接続システムの無線装置において、上位通信制御部から通知される受信チャネルのフォーマット組合せ指標を基に、レートマッチングパラメータを含む受信処理パラメータを算出して設定し、該設定した受信処理パラメータに従って、受信データのチャネル復号化処理を行うチャネル復号化装置において、パターン配列が異なる複数種類のマスクパターンのうちの一つのマスクパターンを使用してエンコードされた前記フォーマット組合せ指標の符号語をデコードして受信する場合、一つの種類のマスクパターンにのみ対応したフォーマット組合せ指標符号語デコード手段と、該デコード手段から出力されるフォーマット組合せ指標のビット配列をシフトするビットシフト手段とを備え、

エンコードに使用されたマスクパターンの種類に応じて前記フォーマット組合せ指標のビット配列をシフトすることを特徴とする無線装置におけるチャネル復号化装置。

(付記5) 付記1に記載のチャネル符号化装置において、前記フォーマット組合せ指標を受信装置へ送信するに際して、該フォーマット組合せ指標のエンコードに使用するマスクパターンとして、パターン配列が異なる複数種類のマスクパターンが存在する場合、一種類のマスクパターンの配列パターンのみを保持するマスクパターン保持手段と、該マスクパターン保持手段から出力されるマスクパターンを入力するエンコード演算手段に対して、使用されるマスクパターンの変更に応じて、前記フォーマット組合せ指標のビット配列をシフトするビットシフト手段と、を備えたことを特徴とする無線装置におけるチャネル符号化装置。

(付記6) 付記2に記載のチャネル復号化装置において、パターン配列が異なる複数種類のマスクパターンのうちの一つのマスクパターンを使用してエンコードされた前記フォーマット組合せ指標の符号語をデコードして受信する場合、一つの種類のマスクパターンにのみ対応したフォーマット組合せ指標符号語デコード手段と、該デコード手段から出力されるフォーマット組合せ指標のビット配列をシフトするビットシフト手段とを備え、エンコードに使用されたマスクパターンの種類に応じて前記フォーマット組合せ指標のビット配列をシフトすることを特徴とする無線装置におけるチャネル復号化装置。

【0153】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、現時点の伝送時間間隔(TTI)におけるフォーマット組合せ指標(TFCI)が、直前の伝送時間間隔(TTI)におけるフォーマット組合せ指標(TFCI)と同一である場合、受信データに対するチャネルデコーディング、レートマッチングのパラメータ演算処理、及び送信データに対するチャネルコーディング、レートマッチングのパラメータ演算処理を停止させ、前回算出したパラメータ値を用いることにより、該パラメータ演算処理に要していた消費電流(電力)を削減することができる。

【0154】また、フォーマット組合せ指標(TFCI)の符号化及び復号化に複数種類のマスクパターンの何れかが使用される場合、フォーマット組合せ指標(TFCI)ビット配列を入れ替えて種類の異なる各マスクパターンに対応することにより、1種類分のマスクパターンを記憶するメモリを備えれば良く、メモリ容量を削減することができる。また、1種類分のマスクパターンに対応した高速アダマール変換回路又は処理部を備えれば良く、ゲート回路又はプログラムステップ量を削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における各チャネル復号化処理部に対するパラメータ設定のシグナルフロー図である。

【図2】本発明によるフォーマット組合せ指標符号語(TFCI Code Word)を生成する符号器の図である。

【図3】本発明によるフォーマット組合せ指標符号語(TFCI Code Word)を復号する復号器の図である。

【図4】W-CDMA無線装置に適用した本発明の第1構成例の図である。

【図5】受信されたフォーマット組合せ指標符号語(TFCI Code Word)の値の一例の図である。

【図6】バージョン又は版の相違によるマスクパターンの配列とTFCIビットの入れ替えの例の図である。

【図7】W-CDMA無線装置に適用した本発明の第2構成例の図である。

【図8】トランスポートチャネルの受信復号処理部のシグナルフロー図である。

【図9】トランスポートチャネル(TrCH)のレート変化の具体例の図である。

【図10】上位通信制御部から通知される各トランスポートチャネル(TrCH)のパラメータの例の図である。

【図11】算出フォーマット組合せ値CTFCの数値例とそのフォーマット組合せ指標(TFCI)の対応を示す図である。

【図12】各トランスポートチャネルのフォーマット指標(TFI_i)の算出フロー図である。

【図13】フォーマット組合せ指標符号語を生成するリードミュラー符号器の図である。

【図14】高速アダマール変換によるフォーマット組合せ指標(TFCI)復号のシグナルフロー図である。

【図15】従来の各チャネル受信復号化処理部に対する

パラメータ設定のシグナルフロー図である。

【図16】上りレートマッチングパラメータ演算における各トランスポートチャネル(TrCH_i)毎の ΔN_{ij} の算出フロー図である。

【図17】上りレートマッチングパラメータ演算における拡散レート決定のフロー図である。

【図18】疊み込み符号の場合の上りレートマッチングパラメータ算出の前半のフロー図である。

【図19】疊み込み符号の場合の上りレートマッチングパラメータ算出の後半のフロー図である。

【図20】ターボ符号の場合の上りレートマッチングパラメータ算出のフロー図である。

【図21】DTXポジションのifikusポジションとフレキシブルポジションの説明図である。

【図22】DTXフレキシブルポジションの下りレートマッチングパラメータ演算における ΔN_{i1}^{TTI} の演算フロー図である。

【図23】3GPP規格バージョン又は版によるマスクパターンの違いを示す表である。

【図24】複数種類のマスクパターンに対応した従来のフォーマット組合せ指標(TFCI)復号器の構成例の図である。

【符号の説明】

1-1 TFCI保持・比較回路

15-1 パラメータ演算回路

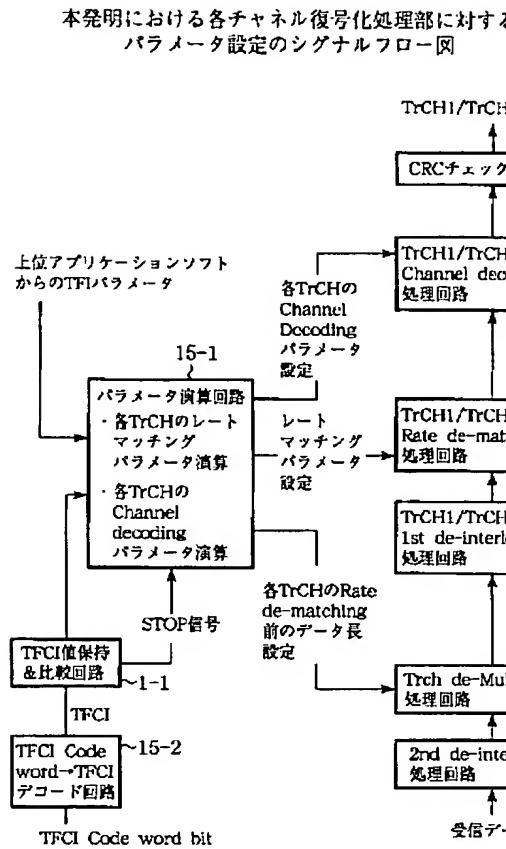
15-2 デコード回路

15-3 チャネルコーディング処理回路

15-4 レートデマッチング処理回路

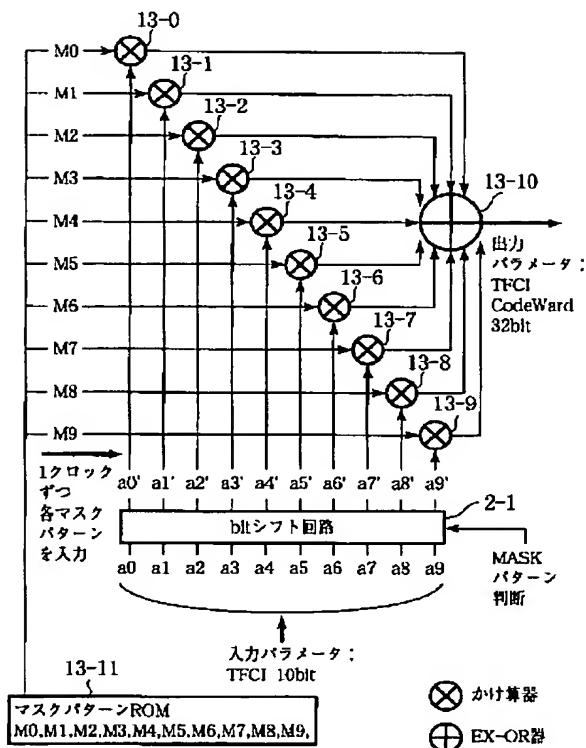
15-5 トランスポートチャネル多重分離処理回路

【図1】



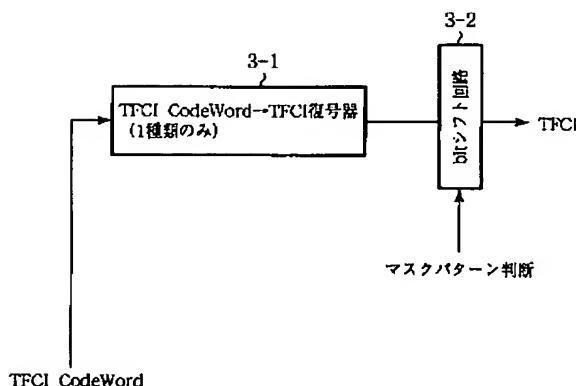
【図2】

本発明によるフォーマット組合せ指標符号語
(TFCI Code Word)を生成する符号器



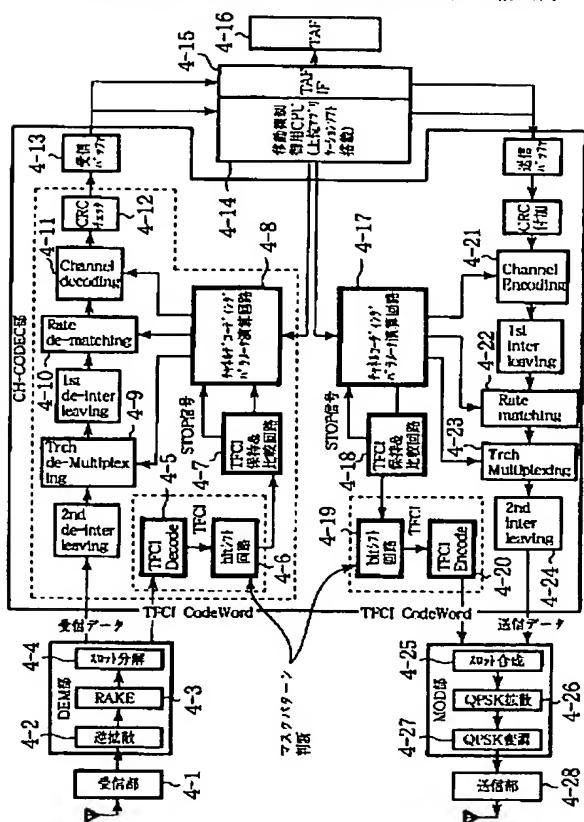
【図3】

本発明によるフォーマット組合せ指標符号語
(TFCI Code Word)を復号する復号器



[图4]

W-CDMA無線装置に適用した本発明の第1の構成例



[図5]

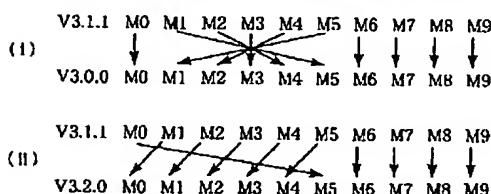
受信されたフォーマット組合せ指標符号語
(TFCI Code Word)値の一例

	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15
0	0	-1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	
	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15
	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29	X30	X31
0	0	-1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	

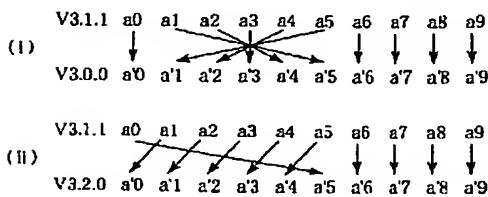
〔图6〕

バージョン又は版の相違による
マスクパターンの配列とTCFIビットの入れ替えの例

(a) バージョン又は版によるマスクパターン配列の相違

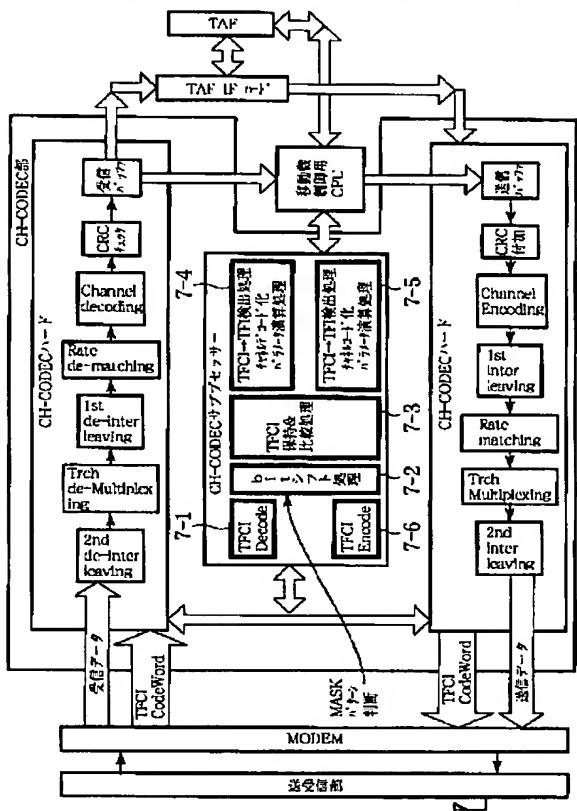


(b)バージョン又は版によるTFCIビットの入れ替え



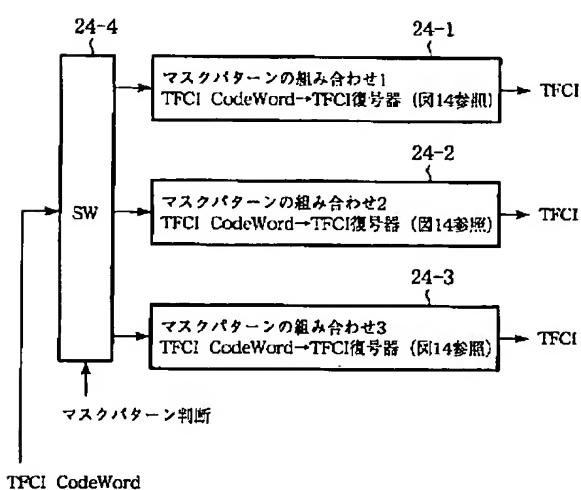
【図7】

W-CDMA無線装置に適用した本発明の第2の構成例



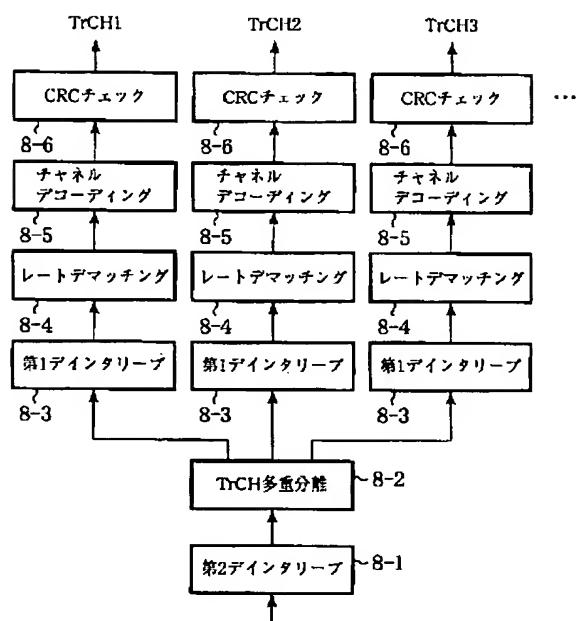
【図24】

複数種類のマスクパターンに対応した
従来のフォーマット組合せ指標(TFCI)復号器の構成例



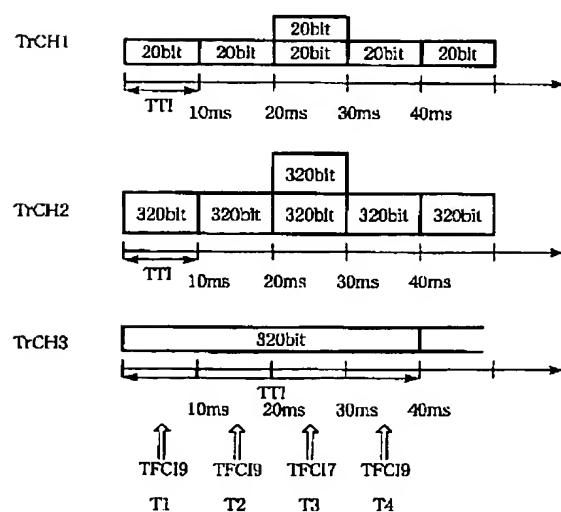
【図8】

トランスポートチャネルの受信復号処理部のシグナルフロー



【図9】

トランスポートチャネル(TrCH)のレート変化の具体例



【図10】

上位通信制御部から通知される
各トランスポートチャネル(TrCH)のパラメータの例

	TrCH1	TrCH2	TrCH3
TTTI	10ms	10ms	40ms
2TTI	TF0=0bit (1724'-17'0'長=0) TF1=20bit (1724'-17'0'長=20bit, 1724'-17'0'數=0) TF1=320bit (1724'-17'0'長=320bit, 1724'-17'0'數=0)	TF0=0bit (1724'-17'0'長=320bit, 1724'-17'0'數=0) TF1=320bit (1724'-17'0'長=320bit, 1724'-17'0'數=1) TF2=640bit (1724'-17'0'長=640bit, 1724'-17'0'數=2)	TF0=0bit (1724'-17'0'長=0) TF1=320bit (1724'-17'0'長=320bit, 1724'-17'0'數=1) TF2=640bit (1724'-17'0'長=640bit, 1724'-17'0'數=2)

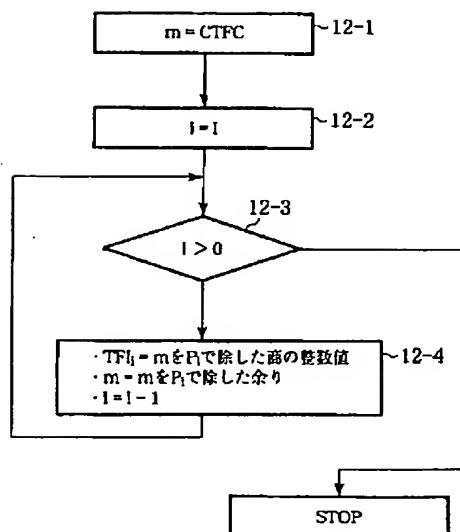
【図11】

算出フォーマット組合せ値CTFC数値例と
そのフォーマット組合せ指標(TFCI)の対応

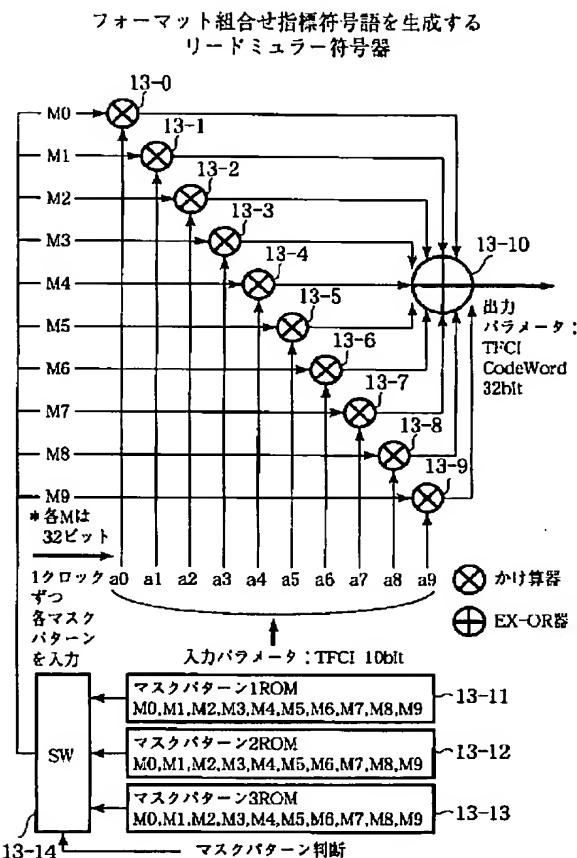
TFI1	TFI2	TFI3	CTFC	TFCI(A)
0	0	0	0×1+0×3+0×9=0	0
0	0	1	0×1+0×3+1×9=9	1
0	1	0	0×1+1×3+0×9=3	2
0	1	1	0×1+1×3+1×9=12	3
0	2	0	0×1+2×3+0×9=6	4
0	2	1	0×1+2×3+1×9=15	5
1	0	0	1×1+0×3+0×9=1	6
1	0	1	1×1+0×3+1×9=10	7
1	1	0	1×1+1×3+0×9=4	8
1	1	1	1×1+1×3+1×9=13	9
1	2	0	1×1+2×3+0×9=7	10
1	2	1	1×1+2×3+1×9=16	11
2	0	0	2×1+0×3+0×9=2	12
2	0	1	2×1+0×3+1×9=11	13
2	1	0	2×1+1×3+0×9=5	14
2	1	1	2×1+1×3+1×9=14	15
2	2	0	2×1+2×3+0×9=8	16
2	2	1	2×1+2×3+1×9=17	17

【図12】

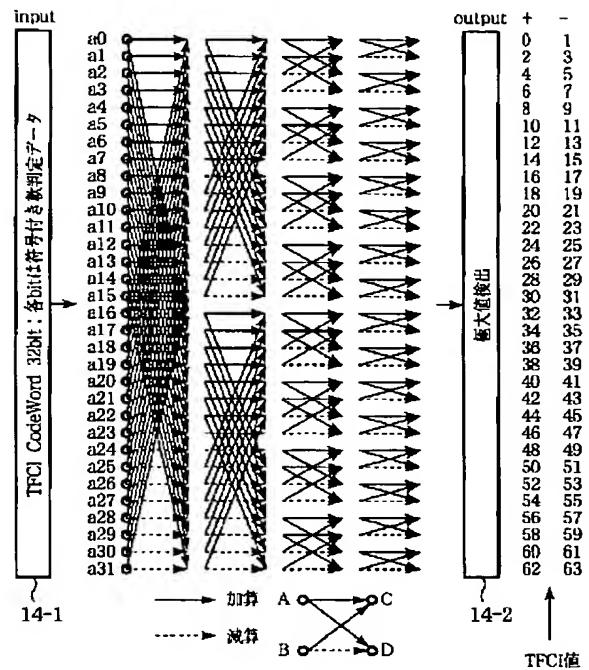
各トランスポートチャネルのフォーマット指標(TFIi)の
算出フロー



【図13】

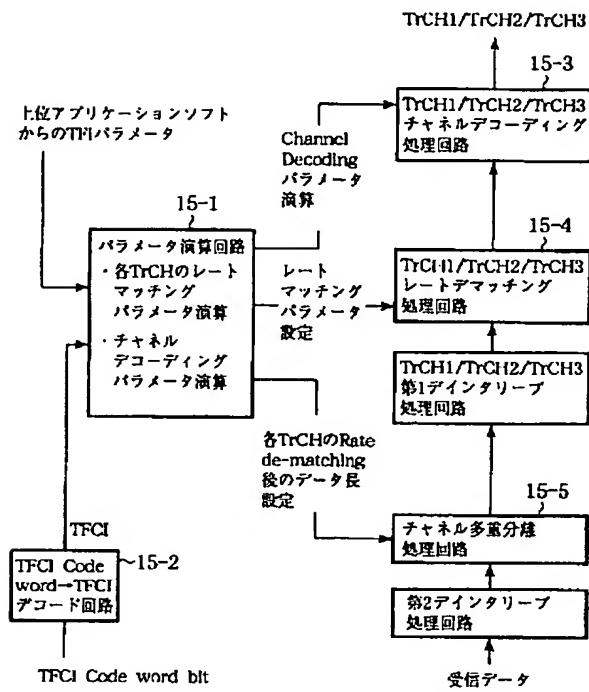


【図14】

高速アダマール変換による
フォーマット組合せ指標(TFCI)復号のシグナルフロー

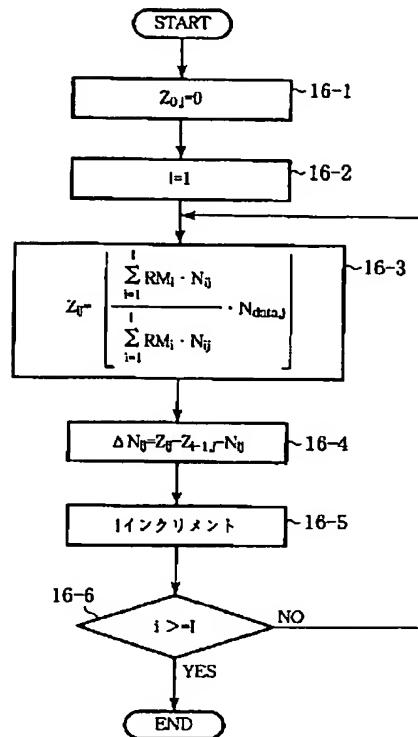
【図15】

従来の各チャネル受信復号処理部に対する
パラメータ設定のシグナルフロー



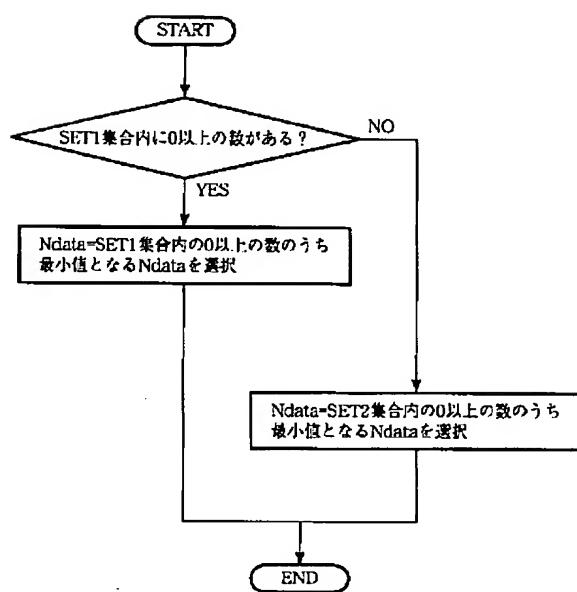
【図16】

上りレートマッチングパラメータ演算における
各トランスポートチャネル(TrCH_j)毎の ΔN_{ij} の算出フロー



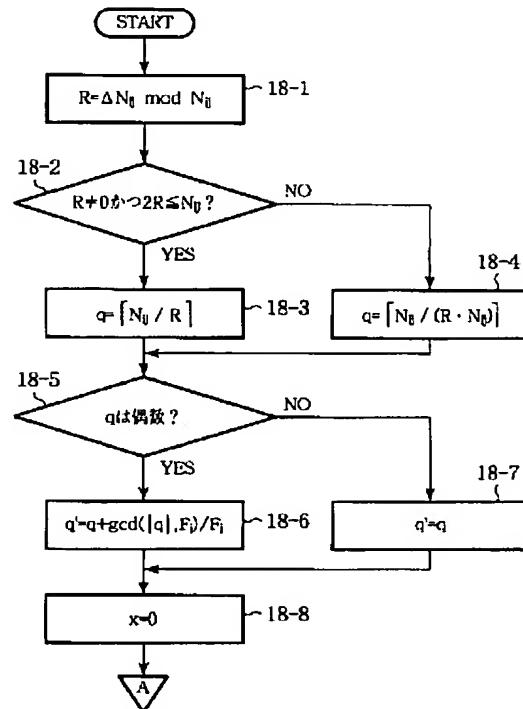
【図17】

上りレートマッチングパラメータ演算における
拡散レート決定のフロー



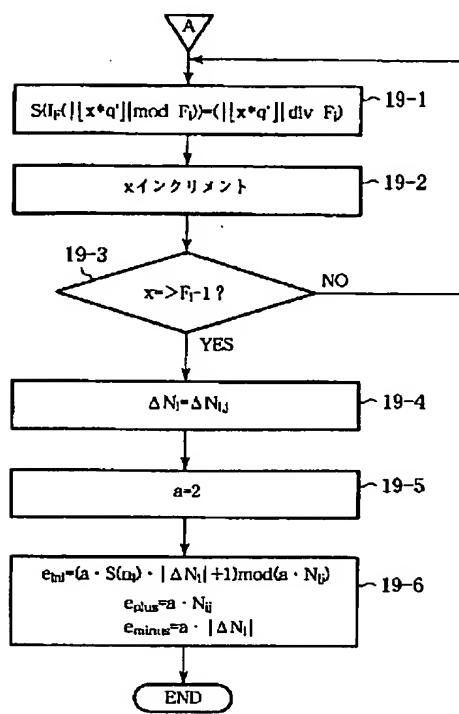
【図18】

重み込み符号の場合の
上りレートマッチングパラメータ算出の前半のフロー



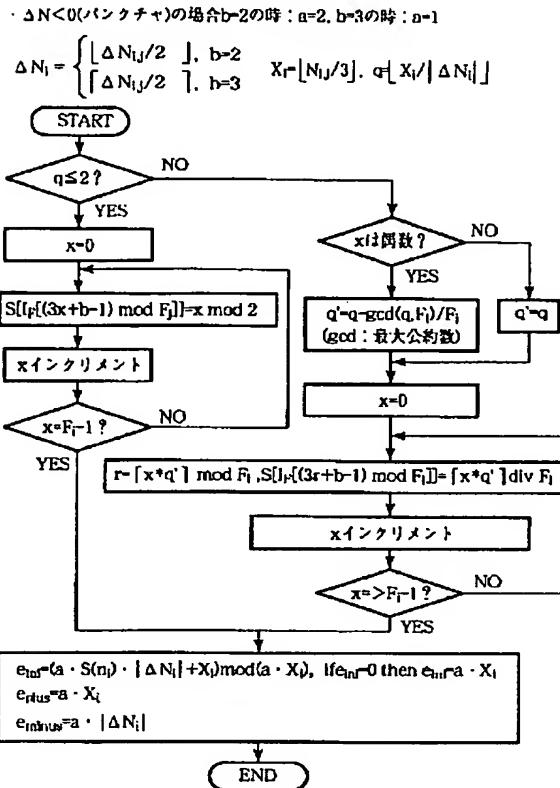
【図19】

図19
図19は、上りレートマッチングパラメータ算出の後半のフローである。



【図20】

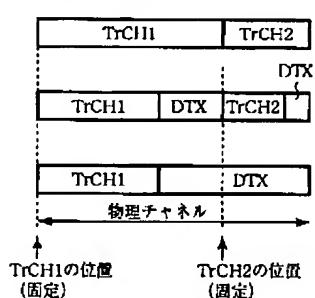
図20
図20は、ターボ符号の場合の上りレートマッチングパラメータ算出のフローである。



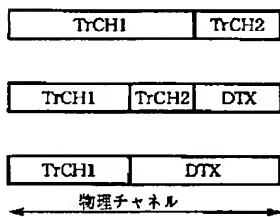
【図21】

DTXポジションのFixポジションと
フレキシブルポジションの説明図

(a) DTX Fixポジション

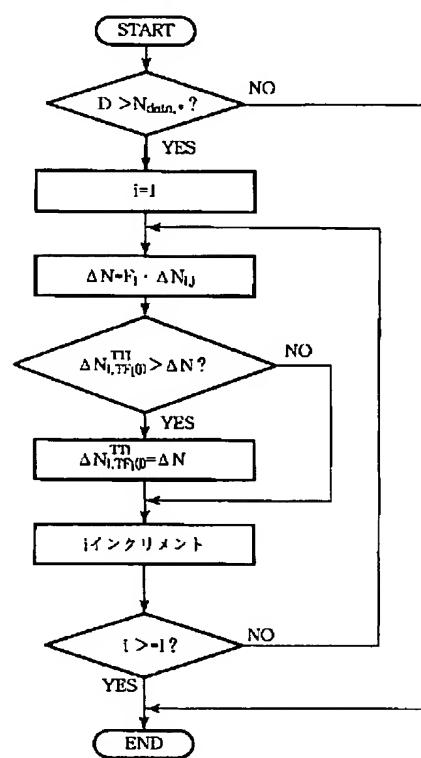


(b) DTX Flexibleポジション



【図22】

DTXフレキシブルポジションの下りレートマッチング
パラメータ演算における $\Delta N_{l,l}^{TTI}$ の演算フロー



【図23】

3GPP規格バージョン又は版によるマスクパターン配列の違い

TS 25.212 V3.0.0	M0	(1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111)
	M1	(0000 0000 0000 0000 1111 1111 1111 1111)
	M2	(0000 0000 1111 1111 0000 0010 1111 1111)
	M3	(0000 1111 0000 1111 0000 1111 0000 1111)
	M4	(0011 0011 0011 0011 0011 0011 0011 0011)
	M5	(0101 0101 0101 0101 0101 0101 0101 0101)
	M6	(0010 1000 0110 0011 1111 0000 0111 0111)
	M7	(0000 1010 1111 1001 0001 1011 0010 1011)
	M8	(0000 1010 1111 1001 0001 1011 0010 1011)
	M9	(0001 1100 0011 0111 0010 1111 0101 0001)
TS 25.212 V3.1.1	M0	(1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111)
	M1	(0101 0101 0101 0101 0101 0101 0101 0101)
	M2	(0011 0011 0011 0011 0011 0011 0011 0011)
	M3	(0000 1111 0000 1111 0000 1111 0000 1111)
	M4	(0000 0000 1111 1111 0000 0000 1111 1111)
	M5	(0000 0000 0000 0000 1111 1111 1111 1111)
	M6	(0010 1000 0110 0011 1111 0000 0111 0111)
	M7	(0000 0001 1100 1101 0110 1101 1100 0111)
	M8	(0000 1010 1111 1001 0001 1011 0010 1011)
	M9	(0001 1100 0011 0111 0010 1111 0101 0001)
TS 25.212 V3.2.0	M0	(0101 0101 0101 0101 0101 0101 0101 0101)
	M1	(0011 0011 0011 0011 0011 0011 0011 0011)
	M2	(0000 1111 0000 1111 0000 1111 0000 1111)
	M3	(0000 0000 1111 1111 0000 0000 1111 1111)
	M4	(0000 0000 0000 0000 1111 1111 1111 1111)
	M5	(1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111)
	M6	(0010 1000 0110 0011 1111 0000 0111 0111)
	M7	(0000 0001 1100 1101 0110 1101 1100 0111)
	M8	(0000 1010 1111 1001 0001 1011 0010 1011)
	M9	(0001 1100 0011 0111 0010 1111 0101 0001)

32ビット

